

**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜN İPLİKLERİNDE BÜKÜM FİKSE ŞARTLARININ İPLİK
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Gökhan GÜLRODOP

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA 2005

**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜN İPLİKLERİNDE BÜKÜM FİKSE ŞARTLARININ İPLİK
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Gökhan GÜLRODOP

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA 2005

**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜN İPLİKLERİNDE BÜKÜM FİKSE ŞARTLARININ İPLİK
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Gökhan GÜLRODOP

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez 22/Şubat/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir

Onaylandı **Onaylandı** **Onaylandı**
Doç. Dr. Özcan Özdemir Prof. Dr. Şükriye ÜLKÜ Y. Doç. Dr. Behiye KORKMAZ
(Danışman)

ÖZET

Bu çalışmada, piyasada yaygın olarak kullanılan iplik tiplerinden %100 yün ipliği olarak Nm 60/2 siyah, Nm 60/2 beyaz, Nm 52/2 krem ve %60/40 yün/polyester karışımı Nm 60/2 yeşil-beyaz (muline) iplik kullanılmıştır. Bu ipliklere 80° C' de -620mBar' da ve 85° C -550mBar' da fikse işlemi uygulanmıştır.

Fikse işleminin yün iplik özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla fikse işlemi öncesi ve sonrası, ipliklerin mukavemet, nem ve düzgünsüzlük değerleri, kalın yer, ince yer, neps ve tüylülük değerleri ölçülmüş, bu ölçümler fikse işleminden 1 gün, 7 gün, 14 gün ve 21 gün sonrasında tekrarlanmıştır. Fikse öncesi ve sonrası ipliklerin gerilme-uzama diyagramları çizdirilmiş ve mikroskopta fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca sonuçlar istatistiksel yöntemlerle de değerlendirilmiştir.

Sonuçta fikse işleminin yün ipliklerinin ölçülen mukavemet özellikleri(kopma mukavemeti, kopma uzaması, kopma kuvveti, kopma işi) ve düzgünsüzlük değerlerinde, kalın yer, ince yer, neps, tüylülük değerleri ve rutubet değerleri üzerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Fikse işleminden sonra gerilme-uzama diyagramlarında ve elastikiyet modüllerinde farklılıklar gözlenmiştir. Fikse işlemi yapılmış ipliklerde iplik özelliklerinin zamanla değişmediği tespit edilmiştir. İplik fotoğraflarının incelenmesi sonucunda fikse işleminin ipliklerin kendi üzerine sarılmalarını engellediği ve iplik yapısını daha rahat bir hale getirdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yün, fikse, rutubet-nem, iplik mukavemeti.

ABSTRACT

(A Research Into The Effects Of The Twist Setting On The Wool Yarn's Properties)

In this study, it's been used 100% wool yarn Nm 60/2 black, Nm 60/2 White, Nm 52/2 Cream and wool/polyester mixture 60/40 % yarn Nm 60/2 green & white(muline) which all of them used in the market. All the bobbins were fixed in the two different twist setting process (80° C -620mBar and 85° C -550mBar).

After fixation process, all the fixed and not-fixed bobbins were measured by the means of tensile and irregularity properties as well as humidity. All the measurements were done on the 1st, 7th, 14th and 21st days. Before and after fixation process stress-strain diagrams have been drawn and photos have been taken. As well results were valued by the help of statistical methods.

As a result, it was shown the fixation process has no effect on tensile properties, irregularity properties and also humidity. After fixation process it has been seen some differences on stress-strain diagrams and on young modulus. There aren't any differences on yarn properties by the time. After photos have been shown up it can be seen snarling was prevented and yarns have relaxed.

Keywords: Wool, fixation(also known as; heat-setting, twist setting), humidity, yarn tensile properties.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Yün Lifinin Kimyasal Yapısı	3
2.1.1. Proteinin Kimyasal Yapısı	3
2.2. Suyun Yün Lifine Etkisi	4
2.3. Fiksenin Önemi	6
2.3.1. Kondisyonlama Odaları, Atomize Su Tanecikleri	7
2.3.2. Rotasyon Metodu İle Kondisyonlama	9
2.3.3. Radyo Frekansı Elektromanyetik Alan ile Kondisyonlama	9
2.3.4. Vakumlu Ortamda Düşük Sıcaklıkta Doymuş Buharla Fikse	10
2.3.4.1. Direkt Sistem	15
2.3.4.2. Endirekt Sistem	17
2.4. Fikse İşleminin İplik Özellikleri Üzerinde Etkisi İle İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Materyal	29
3.1.1. İplikler	29
3.1.2. Makineler	29
3.2. Yöntem	30
3.2.1. Yapılan Deneyler ve Kullanılan Test Cihazları	32
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	33
4. BULGULAR	34
4.1. İplik Rutubeti Ölçüm Sonuçları	34
4.2. İpliklerin Mukavemet Özellikleri Ölçüm Sonuçları	34
4.3. İpliklerin Hataları Ölçüm Sonuçları	37
4.4. İplik Büküm Ölçümü Sonuçları	38

5. TARTIŞMA VE SONUÇ	40
5.1. İpliklerde Rutubet Ölçümü Sonuçları	40
5.2. İpliklerin Mukavemet Özellikleri	42
5.2.1. Karışım İpliğın Mukavemet Özellikleri	43
5.2.1.1 Kopma Mukavemeti(cN/tex) Sonuçları	43
5.2.1.2. Kopma Uzaması(%) Sonuçları	44
5.2.1.3. Kopma Kuvveti(N) Sonuçları	45
5.2.1.4. Kopma İşı (N.cm) Sonuçları	46
5.2.2. %100 Yün İpliklerin Mukavemet Özellikleri	48
5.2.2.1. Kopma Mukavemeti(cN/tex) Sonuçları	48
5.2.2.2. Kopma Uzaması(%) Sonuçları	51
5.2.2.3. Kopma Kuvveti(N) Sonuçları	53
5.2.2.4. Kopma İşı(N.cm) Sonuçları	56
5.3. İpliklerin Gerilme – Uzama Diyagramları	59
5.4. İplik Hataları Sonuçları	63
5.5. İpliklerin Görsel Olarak İncelenmesi	64
5.6. Sonuç	70
KAYNAKLAR	72
EK 1	73
TEŞEKKÜR	80
ÖZGEÇMİŞ	81

SİMGELER DİZİNİ

Nm	:1 gram ipliğe karşılık gelen metre cinsinden uzunluk
-NH ₂	:Amino grubu
R-CH-COOH	:Proteinin genel formülü
NH ₂	
-CO-NH-	:Amid grupları
(>C=O)	:Karbonil grubu
(-NH-)	:İmino grubu
H-	:Hidrojen grubu
pH	:Bir maddenin asidik veya bazik yapıda olup olmadığını belirtir
°C	:Derece Santigrat
%E	:Uzama(Elongation)
mmHg	:Milimetre cıva basıncı
1F	:1.fikse işlemleri
2F	:2.fikse işlemleri
mBar	:MiliBar basınç birimi
Ne	:İngiliz iplik numaralama sistemi
cN/tex	:1 texe uygulanan santiNewton ağırlık
N	:Newton
N.cm	:Newtonx santimetre
%Um	:Kütleli Uster düzgünlüğü
F _s	:Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablolarında F olarak gösterilmiştir
F _t	:Tablodaki F değerini belirtir

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Nispi rutubete bağlı nem kazanımı

Şekil 2.2. Değişik rutubetlerde yünün gerilim-uzama diyagramı

Şekil 2.3. Nemlendirme odasında veya buhar püskürtme yolu ile kondisyonlama sonucunda görülen sürtünme değerleri

Şekil 2.4. İplik üzerinde oluşan su damlacıkları

Şekil 2.5. Bobin üzerinde homojen olmayan su damlacıkları

Şekil 2.6. Rotasyon(sirkülasyon) metodu sonucunda oluşan katmanlı dağılım

Şekil 2.7. Vakumlu ortam ve düşük sıcaklıkta işlem görmüş bobindeki nem dağılımının iplik sürtünmesine etkisi

Şekil 2.8. Doymuş buhar eğrisi

Şekil 2.9. Vakumlu ortamda fikse işleminin gerçekleşmesi

Şekil 2.10. Fikse işlemi, ipliğin kendi üzerine sarılması engeller(A) ve ipliğin üzerine sarılacağı malzemeye zarar vermez(B)

Şekil 2.11. Örme kumaşta kullanılan fikse görmemiş iplik nedeniyle oluşan hatalı ilmekler(A) ve farklı hareket etmek isteyen ilmekler(B)

Şekil 2.12. Direkt fikse sisteminde işlem adımları

Şekil 2.13. Endirekt fikse sisteminde kullanılan makine kesiti ve ipliklerin çeşitli şekillerde fikselenebilmesi

Şekil 2.14. Endirekt ve direkt sistemlerin karşılaştırılması

Şekil 2.15. Kondisyonlama sonrası ağırlık artışı değişimi

Şekil 2.16. Kondisyonlama sonrası mutlak nem değişimi

Şekil 2.17. Nemin iplik uzaması üzerine etkisi

Şekil 2.18. Termal Kondisyonlama sonucunda iplikte kopma uzaması artışı

Şekil 2.19. İplik kopma işinde kondisyonlamaya bağlı olarak artış

Şekil 2.20. Vakumlu termal kondisyonlama işlemi görmüş bobinin dışı, ortası ve içinde gösterdiği uzama değerleri

Şekil 2.21. Vakumlu termal kondisyonlama işlemi görmüş bobinin dışı, ortası ve içinde gösterdiği iplik kopma işi değerleri

Şekil 2.22. İplik türlerinin Uster Tester3 ile ölçülen hatalarının karşılaştırılması(Üstte Ne 30 Ring ipliği, Altta Ne 30 OE ipliği)

Şekil 2.23. Kondisyonlama sıcaklığının iplik rutubetine etkisi

Şekil 2.24. Kondisyonlama basıncının iplik rutubetine etkisi

Şekil 2.25. -630 mmHg basınç ve 60°C' de yapılan kondisyonlamanın iplik rutubetine etkisi

Şekil 2.26. -630 mmHg basınç ve 70°C' de yapılan kondisyonlamanın iplik rutubetine etkisi

Şekil 3.1. Otoma fikse makinesi ve kontrol panosu

Şekil 3.2. Birinci fikse işleminin adımları

Şekil 3.3. İkinci fikse işleminin adımları

Şekil 5.1. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin rutubet(%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.2. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin rutubet(%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.3. . Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin rutubet(%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.4. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin rutubet(%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.5. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.6. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.7. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma kuvveti (N) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.8. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.9. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.10. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.11. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.12. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.13. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.14. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.15. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma kuvveti (N) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.16. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma kuvveti (N) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.17. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma kuvveti (N) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.18. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.19. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.20. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.21. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin gerilme – uzama diyagramı

Şekil 5.22. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin gerilme – uzama diyagramı

Şekil 5.23. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin gerilme – uzama diyagramı

Şekil 5.24. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin gerilme – uzama diyagramı

Şekil 5.25. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin serbest bırakıldığında aldığı durum

Şekil 5.26. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin serbest bırakıldığında aldığı durum

Şekil 5.27. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin serbest bırakıldığında aldığı durum

Şekil 5.28. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin serbest bırakıldığında aldığı durum

Şekil 5.29. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)

Şekil 5.30. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)

Şekil 5.31. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)

Şekil 5.32. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)

- Şekil Ek1.1. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğın ince yer(-%50) sayısı
- Şekil Ek1.2. Nm 60/2 siyah ipliğın ince yer(-%50) sayısı
- Şekil Ek1.3. Nm 60/2 beyaz ipliğın ince yer(-%50) sayısı
- Şekil Ek1.4. Nm 52/2 krem ipliğın ince yer(-%50) sayısı
- Şekil Ek1.5. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğın kalın yer(+%50) sayısı
- Şekil Ek1.6. Nm 60/2 siyah ipliğın kalın yer(+%50) sayısı
- Şekil Ek1.7. Nm 60/2 beyaz ipliğın kalın yer(+%50) sayısı
- Şekil Ek1.8. Nm 52/2 krem ipliğın kalın yer(+%50) sayısı
- Şekil Ek1.9. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğın neps(+%200) sayısı
- Şekil Ek1.10. Nm 60/2 siyah ipliğın neps(+%200) sayısı
- Şekil Ek1.11. Nm 60/2 beyaz ipliğın neps(+%200) sayısı
- Şekil Ek1.12. Nm 52/2 krem ipliğın neps(+%200) sayısı
- Şekil Ek1.13. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğın tüylülüğü
- Şekil Ek1.14. Nm 60/2 siyah ipliğın tüylülüğü
- Şekil Ek1.15. Nm 60/2 beyaz ipliğın tüylülüğü
- Şekil Ek1.16. Nm 52/2 krem ipliğın tüylülüğü
- Şekil Ek1.17. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğın düzgünsüzlüğü(Um(%))
- Şekil Ek1.18. Nm 60/2 siyah ipliğın düzgünsüzlüğü(Um(%))
- Şekil Ek1.19. Nm 60/2 beyaz ipliğın düzgünsüzlüğü(Um(%))
- Şekil Ek1.20. Nm 52/2 krem ipliğın düzgünsüzlüğü(Um(%))

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. İpliklerin rutubet ölçümleri

Çizelge 4.2.Nm60/2 yeşil-beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin mukavemet özellikleri

Çizelge 4.3.Nm 60/2 siyah(%100yün) ipliğin mukavemet özellikleri

Çizelge 4.4.Nm 60/2 beyaz(%100yün) ipliğin mukavemet özellikleri

Çizelge 4.5.Nm 52/2 krem(%100yün) ipliğin mukavemet özellikleri

Çizelge 4.6. Nm60/2 yeşil-beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin hataları

Çizelge 4.7.Nm 60/2 siyah(%100yün) ipliğin hataları

Çizelge 4.8.Nm 60/2 beyaz(%100yün) ipliğin hataları

Çizelge 4.9.Nm 52/2 krem(%100yün) ipliğin hataları

Çizelge 5.1. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma mukavemetine fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Çizelge 5.2. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma uzamasına fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Çizelge 5.3. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma kuvvetine fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Çizelge 5.4. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma işine fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Çizelge 5.5.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma mukavemetine etkisini gösteren varyans analizi

Çizelge 5.6.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma uzamasına etkisini gösteren varyans analizi

Çizelge 5.7.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma kuvvetine etkisini gösteren varyans analizi

Çizelge 5.8.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma işine etkisini gösteren varyans analizi

1.GİRİŞ

Günümüzün büyüyen tekstil ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, makine imalatçıları yüksek hızlarda üretim yapan makineler üretmek zorunda kalmışlardır. Dolayısıyla ihtiyaç duyulan iplik miktarı da artmıştır. Özellikle yüksek hızlarda çalışan mekiksiz dokuma makinelerinin, direkt bobinden atkı atması sırasında kullanılan ipliğin sorunsuz olması istenir. Olabilecek sorunların en başında ipliğin kendi üzerine sarılması gelir. Günümüzde, kendi üzerine sarılmayı engelleyebilmek için iplikler, vakumlu ortamda, düşük sıcaklıklarda fikse işlemine tabi tutulmaktadır. Böylece ipliklerin çalışılabilirliği yükseltilmiştir ve üretilen mamulde de oluşabilecek enden çekme gibi problemlerin önüne geçilmiştir.

Günümüzde makine üreticileri; fikse işlemi için kullanılan makineler ile aynı zamanda kondisyonlama işlemini de yapmayı mümkün kılmıştır. Aynı makinede iki farklı işlem yapılabilmesi bazen anlam karışıklıklarına yol açabilmektedir. Bu yüzden kondisyonlama ve fikse arasında ki farkı anlayabilmek için tanımlara bakmak faydalı olacaktır.

Kondisyonlama: İplik eğrildikten sonra, vakumlu ortam ve düşük sıcaklıkta ipliğe yeniden nem kazandırmak için yapılan bir işlemdir. Nem artışıyla beraber ağırlıkta artar. Kondisyonlama işlemi ipliğe iyi bir nem kazandırmasıyla beraber, çok az bir büküm fikseside sağlar. Kondisyonlama işlemi, ipliğin mukavemet değerlerini (özellikle pamuk ipliğinde) geliştirir. (Anonim 2003, 2004, 2005 a, Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Fikse: İplik, eğrildikten sonra iç gerilimlerinden kurtulabilmek için kendi üzerine sarılmaya eğilimlidir. Vakumlu ortamda, kondisyonlamaya göre daha yüksek sıcaklıklarda(85–95° C' de) yapılan bir işlem olan fikse, ipliğe çok iyi bir relaksasyon sağlar. Ancak ipliğe kondisyonlamaya göre daha az nem kazandırır. (Anonim 2003, 2004, 2005 a, Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Yünün fikse işlemi derecesi, sararma gibi istenmeyen sonuçları engellemek için, 85° C' yi geçmemelidir.(Anonim c)

Yün elyafı suyun etkisiyle şişer ve ıslak olduğu zamanda kuru haline göre daha fazla uzar. Yünün bulunduğu ortamda fazla miktarda nem çekmesinin nedeni yapısında bulunan amorf bölgelerin çok olması ve su moleküllerinin kolayca bu bölgedeki polimer

zincirler arasına girebilmesidir. Bunun yanında yapıdaki polar peptid grupları ve tuz bağları da su molekülleri ile ilişkiyi arttırıcı olarak rol oynar. Eğer yünde yeteri kadar nem bulunmazsa üzerinde statik elektriklenme oluşur. (Onions 1962, Başer 1992)

Daha önce yün ipliğinde fikse işlemi ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışma mevcut değildir. Yapılan çalışmalar pamuklu ipliklere uygulanan kondisyonlama işlemi ile sınırlı kalmıştır. Bunların sonucu olarak; düzgün bir şekilde uygulanan kondisyonlama işlemi, pamuk ipliklerinde mukavemet özelliklerinde artış sağlamıştır. Kondisyonlamanın ince yer, kalın yer gibi iplik hatalarına etkisi olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada önce yün ipliği ve yünün suyla olan ilişkilerini inceledikten sonra fikse ilke ve metotları hakkında bilgi verilecek ve de fikse işleminin yararları ortaya konulacaktır. Son yıllarda kullanımı artan vakumlu ortamda düşük sıcaklıklarda fikse makineleri ile yapılan deneyler ve sonuçları incelenmiştir.

Son olarak; yaygın olarak kullanılan Nm 60/2 Yeşil-Beyaz Muline (60 Yün-%40 Polyester), Nm 60/2 Siyah (%100 Yün), Nm 60/2 Beyaz (%100 Yün), Nm 52/2 Krem (%100 Yün) ipliklerin, iki farklı fikse işleminden sonra değişebilecek nem, mukavemet özellikleri ve iplik hatalarının ölçümleri için 1 gün sonra, 1 hafta sonra, 2 hafta sonra, 3 hafta sonra test edilip incelenmiştir. Ölçüm sonuçları ayrıca istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Daha önce fikse şartlarının yün ipliğine etkisi üzerine yapılmış çalışma olmadığından herhangi bir karşılaştırma mümkün olamamıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde yün elyafının yapısı ve suyun yüne etkisi incelenmiştir. Daha sonra fikse ve kondisyonlama metotları ile fikse işleminin önemi ve yararları hakkında bilgilerin yanı sıra kondisyonlama işlemi hakkında yapılan önceki çalışmalar hakkında da bilgiler verilmiştir.

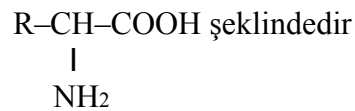
2.1. Yün Lifinin Kimyasal Yapısı

Yün lifi, ipek, kaşmir, tiftik(mohair),alpaka gibi yapısında protein bulunan doğal bir tekstil elyafıdır.

2.1.1. Proteinin Kimyasal Yapısı

Proteinler yüksek molekül ağırlıklı polimer bileşiklerdir. Elementer analizlerinde karbon, hidrojen, oksijen, azotun yanı sıra az miktarda fosfor ve kükürt bulunur. α -amino asitlerin polimerleşmesi ile oluşan proteinler, yumak veya iplik şeklinde moleküller halindedir. Bunlardan iplik şeklinde olanları, iplik oluşturmaya uygundur.

Proteinlerin monomerleri olan α -amino asitlerin moleküllerinde 2. karbon atomunda $-NH_2$ amino grubu vardır. Genel formülleri



Formülde R ile gösterilen kısım, alifatik ve aromatik gruplar içerebilen çeşitli yapıda gruplardır ve yan zincir olarak isimlendirilirler.

α -amino asitler, birbiri ile bir molekül su ayrılmasıyla oluşan kondensasyon reaksiyonları verirler. Bu reaksiyon sonucunda iki molekül arasında peptid bağı denilen bir kovalent bağ meydana gelir.

Amino asit birimlerinde bazı R yan grupları asidik ($-COOH$) veya bazik gruplar ($-NH_2$) içerir. Uzun protein zinciri üzerinde peptidleşmeye katılmamış karboksil ve amino grupları varsa, serbest kalan bu gruplar birbirleri ile tuz yapısında bağlar oluşturur. Tuz bağları olarak anılan bu bağlar iyonik yapıdadır. Bu tür bağlar

protein zincirlerini birbirlerine yan bağlarla (çapraz bağlar) bağlamış durumdadır. Bununla beraber yünün karakterinde, kovalent bağ şeklinde ve yan zincir(çapraz bağ) oluşturan bir başka bağ da sistin bağlarıdır.

Keratin zincirinin yapısına iştirak eden sistinde, iki amino asit ve iki karboksil grubu vardır. Bu iki grup, protein oluşturmak üzere diğer amino asitlerle birleşip, peptid bağlarını meydana getirirler. Bu bağlanma sırasında –S–S– grubu iki protein zinciri arasında kalır. Böylece iki zincir arasında yeni bir köprü oluşur. Sistin bağları ayrıca aynı protein zinciri üzerinde bulunabilir.

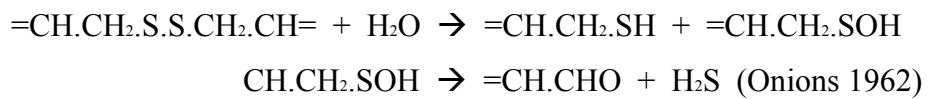
Keratin zincirindeki amid –CO–NH– grupları kolayca hidrojen köprüleri oluştururlar. Zincirdeki karbonil (>C=O) grubu ile imino (–NH–) grubu arasındaki H–köprüsü, aynı protein zincirinde meydana gelirse α şekli; karşılıklı polimer zincirleri arasında oluşursa β şekli meydana gelir. Gerilmemiş normal durumdaki yün lifinin doğal yapısı α şeklindedir. Gerilmiş halde ise β keratin şekline dönüşür; ancak kendi haline bırakıldığında yine α şekline dönmeye çalışır. Bunun dışında hidrojen köprüleri protofibriller arasında da bulunur. Keratin, oldukça düzensiz yapıdadır. Kristalin bölgelerin oranı % 25–30; amorf bölgeler ise %70–75 oranındadır.

Keratinin yapısındaki bu karakteristik bağlar, kıl kökenli liflerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirler; kimyasal reaktiflerle reaksiyonlarda etkili rol oynar.(Başer1992)

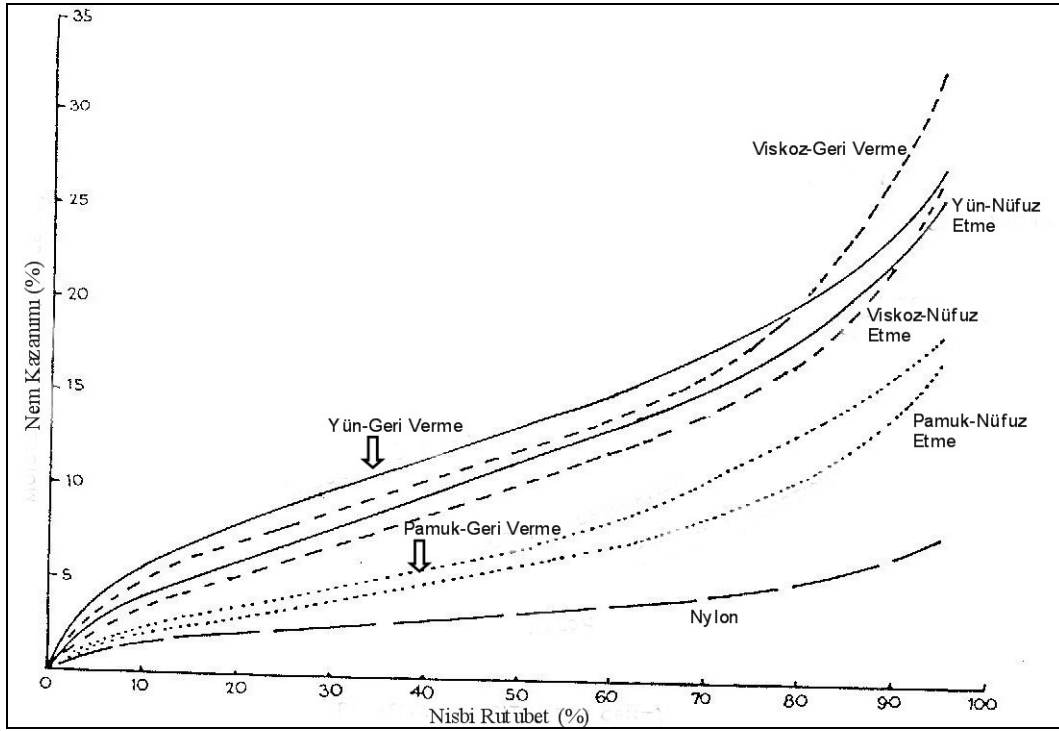
2.2. Suyun Yün Lifine Etkisi

Keratine, su molekülleri, soğukta ve sıcakta farklı şekilde etkir. Bu etki, soğukta tuz bağlarının, sıcakta ise sistin bağlarının kopması şeklinde olur. Ancak, bu kopmadan sonra materyal kurduğunda veya soğuduğunda yeniden molekül içi bağlar yeniden teşekkül eder. Sıcaklık arttıkça suyun etkisi de artar. 150° C’ de basınç altında yün proteini hidroliz olur ve peptid bağları kopar.(Başer 1992)

Bunun formülü aşağıdaki gibidir:



Yünün nem çekme özelliğine bakacak olursak en fazla nem çekme yeteneğine sahip doğal lif olduğunu görürüz.(Şekil 2.1) Kendi ağırlığının yarısı kadar nem çekebildiğinden ticari nem ağırlığı %16–18 olarak sınırlandırılmıştır. Yünün fazla nem çekmesinin nedeni yapısında amorf bölgelerin çok olması ve su moleküllerinin kolayca polimer zincirler arasına girebilmesidir. Bunun yanında yapıdaki polar peptid grupları ve tuz bağları da su molekülleri ile ilişkiyi artırıcı rol oynarlar. (Başer 1992)



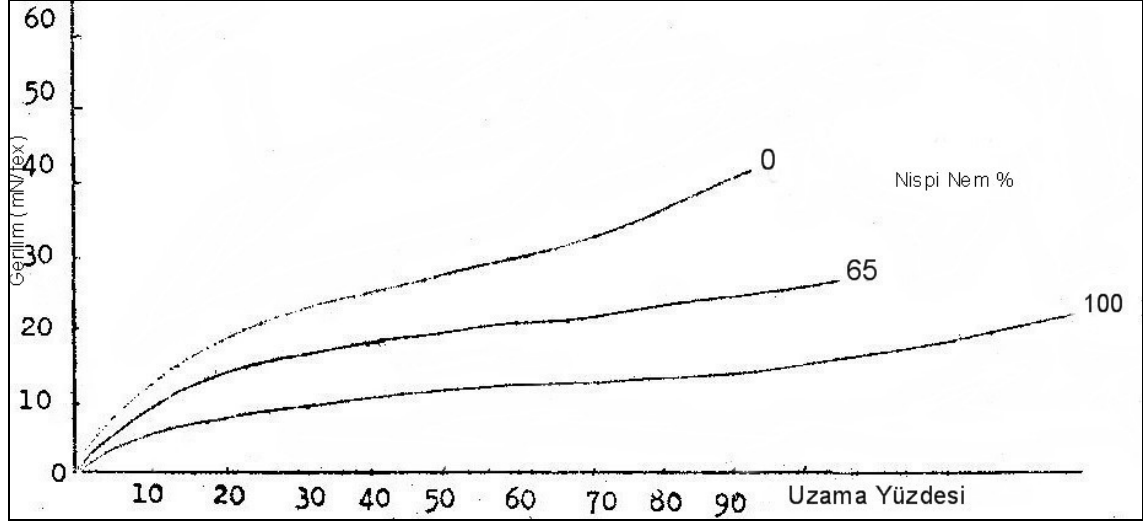
Şekil 2.1. Nispi rutubete bağlı nem kazanımı(Onions 1962)

Ayrıca yünün soğuk suda ıslanması, buhar halindeki nemi bünyesine almasına göre çok zordur. Bunun nedeni olarak dıştaki korteks tabakası önemli rol oynar. Yünün ıslanabilmesi için sıcaklığın 60° C 'ye kadar çıkartılması gerekir. Daha öncede açıklanmaya çalışıldığı gibi, sıcaklığın yükselmesiyle yünde ki sistin bağları dışında ki bütün bağlar kopar.

Bunlarla birlikte yün elyafı pH 4,9'da en sağlam olduğu yapıdadır. Su ve de asit bu pH' da yüne pek etki etmez. Bu yüzden yün çalışırken bu pH' da çalışmamak gerekir(Anonim c)

Yün lifleri suyun etkisiyle şişerler ve ıslak oldukları zamanda ise kuru hallerine göre, şekil 2.2' de görüldüğü gibi, daha çok uzarlar. Ayrıca yün lifleri diğer doğal

liflerle karşılaştırıldığında atmosferik nemi bünyesine, nispi nem olarak, en yüksek oranda kazanan liflerdir.(Onions 1962)



Şekil 2.2. Değişik rutubetlerde yünün gerilim-uzama diyagramı(Anonim c)

Ayrıca kuru havada yün üzerinde statik elektriklenme oluşur. Bunun nedeni yünde yeterli miktarda nem bulunmayışıdır.(Başer 1992)

İlave olarak; yünün nem kazanması, yünün daha önceden klorlanmış olup olmadığına ve de asidik veya bazik durumunun yanı sıra daha önceki ısıtma işlemlerine de bağlıdır.(Onions 1962)

Yün ıslakken, pamuk ve keten gibi diğer bitkisel liflerle karşılaştırıldığında onlardan daha dayanıksızdır.

Yünün biçimlenme yeteneğinde, yün ıslakken belli bir basınç altında tutulursa bağların kopmasından ileri gelir. Ancak ıslatıldığında tekrar eski biçimine döner. Eğer kururken herhangi bir şekil verilirse bu şekli muhafaza edecektir. Eğer yün yaş haldeyse lif, başlangıçtaki uzunluğunun %70'i kadar uzayabilir. Çekim kuvveti kısa zamanda kaldırılırsa eski boyutlarına ulaşır. Yün üzerinden bu gerilim kaldırıldığında, polimer zinciri daima β şeklinden α şekline dönüşür.(Başer 1992)

2.3. Fiksenin Önemi

Yeni eğrilmiş, bükülmüş iplikler, üretim sırasında, çeşitli mekanik zorlanmalara maruz kaldıklarından, iç gerilime sahip olmaktadır ve serbest kalıncada

kendi üstlerine sarılmaya, katlanmaya, karmakarışık olmaya meylederler. Bu duruma, özellikle ipliklerin bobinlerden sağılması durumunda rastlanır. Eğer bu durum engellenmezse, mamulün kalitesi bozuk çıkar. Bu yüzden rahat bir kullanım için fikse işlemleriyle, iplikteki aşırı ve uygunsuz iç gerilmelerinin dengelenmesi, ipliklerin dinlendirilip, kolay işlenir hale getirilmesi gerekir.(Tarakçıoğlu 1983)

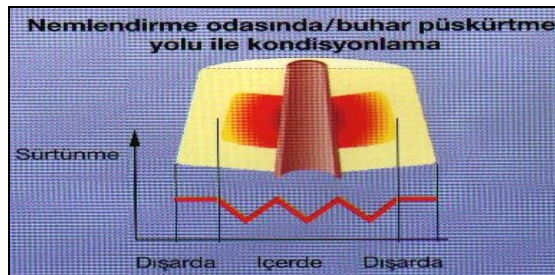
Uzun bir süreden beri üretilen ürünün miktarından çok, kalitesi önem kazanmıştır ki bu fabrika içinde iş akışının otomatikleştirilmesi ve enerji tasarrufunun önemi ortaya çıkarmıştır. Günümüzde üretim yapan modern iplik makineleri pamukta % 4,5–6 yünde ise % 10–11 nem içeriği sağlar. Yün ipliğinde ticari nem miktarı %16-18 arasında değişmektedir; bu nem miktarını ipliğe kazandırmak için nemlendirme kabinleri, spreyler ve kondüsyonlama makineleriyle sağlanabilir.

Çeşitli fikse ve kondüsyonlama metotları mevcuttur:

- I. Kondüsyonlama Odaları, Atomize Su Tanecikleri
- II. Rotasyon Metodu İle Kondüsyonlama
- III. Radyo Frekansı Elektromanyetik Alan ile Kondüsyonlama
- IV. Vakumlu Ortamda Düşük Sıcaklıkta Doymuş Buharla Fikse ve Kondüsyonlama.(Anonim 1993 d)

2.3.1. Kondüsyonlama Odaları, Atomize Su Tanecikleri

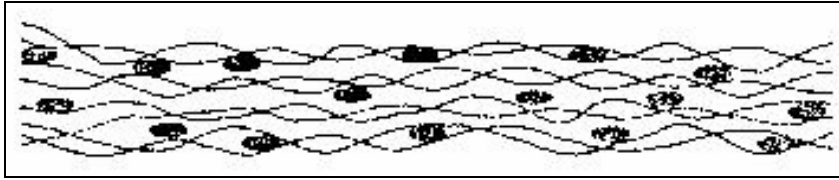
Genel olarak; kondüsyonlama odaları belli bir alanda gerekli nem içeriğini sağlayabilmek için rutubetli ortamda bekletme prensibine dayanır. Eğer fiziksel yönden bakılacak olursa şekil 2.3' te görülebildiği gibi ipliğin sürtünme değerlerinin, bobinin değişik yerlerinde değişmesi durumu ortaya çıkacaktır:



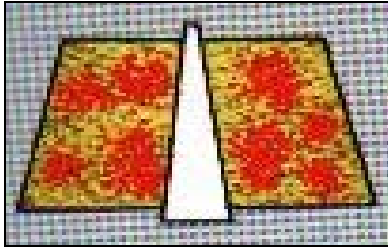
Şekil 2.3. Nemlendirme odasında veya buhar püskürtme yolu ile kondüsyonlama sonucunda görülen sürtünme değerleri(Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Bobin makinesindeki sarım yoğunluğuna bağlı(unkü sıkışmış hava bir yalıtım malzemesi gibi çalışır) olarak 24 ila 60 saat arasında değişen bir s¼re sonunda bobinin i ve dış katmanları arasında homojen olmayan bir kondisyonlama meydana gelir. Dıştaki ve iteki sarılı bu iplikler daha sonraki aşamalarda s¼rt¼nme ve dayanım farklılıkları g¼sterecektir.

Eğer nemi atomize su tanecikleri veya ıslak buhar halinde uygulamak istersek, yine karşılaşacağımız sonuç aynı şekilde; dış y¼zey ıslak, i y¼zey kuru şeklinde olacaktır. Sonuçta y¼ksek değerdeki bu nem, uzun s¼ren depolama ve nakliye işlemleri sonunda iplik ¼zerinde k¼f/mantar ¼retebilir. Nem, ipliğe şekil 2.4' ve 2.5' te g¼r¼ld¼đ¼ gibi homojen olmayan su damlacıkları halinde n¼fuz eder.



şekil 2.4. İplik ¼zerinde oluşan su damlacıkları(Anonim 2003, 2004, 2005 b)



şekil 2.5. Bobin ¼zerinde homojen olmayan su damlacıkları(Anonim 2003, 2004,2005b)

Daha da ¼tesi bu tip bir kondisyonlama y¼ntemi d¼zenli iplik akışını da ¼nler. Geniş depolar ve kapladığı yerin maliyeti, istenildiği anda zor erişim ve bobinlerin ağlıklara dizilmesi/toplanması gibi işlemler otomasyonun ilerleyememesine sebep olur. Sonuç olarak bu tip kondisyonlama metotlarının avantajlarından çok dezavantajı mevcuttur ve yer maliyeti herhangi bir otomasyon maliyetinden daha pahalıya mal olacaktır.(Anonim 1993 d)

2.3.2. Rotasyon Metodu İle Kondisyonlama

Eğer sadece işlem döngüsünü düşünecek olursak, şekil 2.6' da ki durum meydana gelir.



Şekil 2.6. Rotasyon(sirkülasyon) metodu sonucunda oluşan katmanlı dağılım(Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Bu tip bir kondisyonlama işleminde, delikli bobinlerin yanı sıra çeşitli kimyasallar (ıslatma maddeleri) içeren su kullanılır. Küf/mantar oluşumunu engellemek ve nemi bobin içinde düzgün dağıtabilmek için bu kimyasal maddelerin kesin bir ölçüde kullanılması gerekir. Delikli bobinlerin ilk maliyeti ve korunması pahalı olması, ipliklerin genellikle delikli bobinlere yapışıp zarar görmesi, kimyasal maddelerin pahalı olmalarının yanı sıra, bazı ülkelerde yasaklanmış olup ve arıtımının ek maliyet getirmesi, kullanılacak kimyasal maddelerin, gereğinden farklı miktarda kullanılması, sonraki işlemlerde renk değişikliğine yol açabilir ve bu sistemin güvenilirliğini olumsuz yönde etkilemesi bu sistemin dezavantajlarıdır.(Anonim 1993 d)

2.3.3. Radyo Frekansı Elektromanyetik Alan ile Kondisyonlama

Bu işlemin esası yaş ipliğin radyo frekansları ile kurutulmasına dayanır. Radyo frekans makineleri, yıllar önce tekstil liflerinin kurutulması için kullanılmış olmasına rağmen, piyasada kendine çok iyi bir yer edinememiştir. Bir radyo frekans makinesi elektrik motor kuvvetiyle beslenen bir veya daha fazla osilatörden oluşan bir kurutma makinesidir. Su molekülünün bir elektromanyetik alana maruz kaldığında kendisini aynı paralellikte düzeltme eğiliminde olmasından dolayı, bir osilatör tarafından elektromanyetik alan enerjisi oluşturulduğu zaman su molekülü saniyedeki osilasyon frekansına bağlı olarak

elektrik alanında polaritenin milyonlarca defa yön değiştirmesinden dolayı sürtünmeden kaynaklanan bir ısınma meydana gelmektedir. Bu ısınma sonucu su molekülü buharlaşarak kurutma işlemi gerçekleşmektedir.

Bu sistemde kurutulmak istenen malzemenin miktarına ve paketleme şekline bağlı olmaksızın kurutma işlemi gerçekleşmektedir. Kurutma sadece suyun dielektrik kaybolma açısına ve materyalin kendisinin dielektrik sabitine bağlıdır. Bunlar bir kurutma işlemi sırasında sabit olduğu için kurutma her bölgede aynı derecede gerçekleşmektedir.

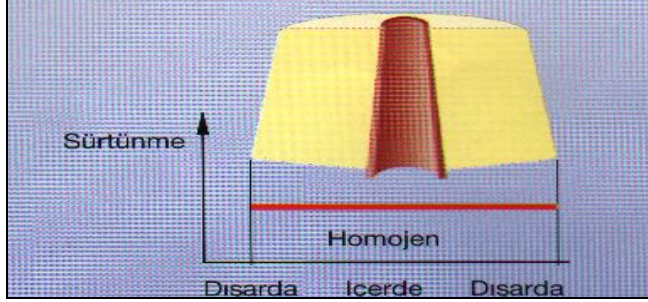
Sonuçta, daha nemli bölgeler, daha yüksek bir termik ısı kaybına sahiptirler ve kurutma sırasında başlangıçta daha kuru olan bölgelere oranla daha çok sıvı kaybederler. Bu sayede ürün içinde nem oranı homojen bir dağılım gösterir. Bu yöntemle, istenilen son nem seviyesi çok yüksek bir hassasiyetle temin edilebilir. Ayrıca migrasyon, solma, oksidasyon, sararma veya lifin haşlanması gibi olaylar meydana gelmemekte, tam tersine mamulde mükemmel bir tuşe ve doluluk hissi elde edilmektedir.(Dayık 1999)

2.3.4. Vakumlu Ortamda Düşük Sıcaklıkta Doymuş Buharla Fikse

Kondisyonlama odaları, atomize su tanecikleri ve rotasyon metodunun dezavantajları ve de radyo frekansı elektro manyetik alanın yaygın olmaması ve mekiksiz dokuma tezghlarındaki bobin boyutlarının büyümesi, makine hızlarının artması, kullanılan doğal, yapay ve karışım ipliklerin daha mukavemetli olmalarını istememiz ve de bobin yapımında kullanılan plastik, karton ve ağaç malzemeler bize yeni adımlar atmaya zorlamıştır. Ayrıca şimdiye kadar sözü edilen yöntemler sadece kondisyonlama amaçlı kullanılmıştır. Vakumlu ortamda düşük sıcaklıkta doymuş buharla fikse makineleri aynı zamanda kondisyonlama işleminde de kullanılabilir. (zdemir, ., şardağ S., 2004)

Su, normal şartlarda, bilindiği gibi 100° C' de kaynar; ancak vakumun sağladığı avantajla daha düşük sıcaklıklarda suyu kaynatıp, buharlaştırmak mümkündür. Vakumu yaratırken, bobinin içinde sıkışan, yalıtım malzemesi gibi çalışan havada emilir. Vakumla sağlanmış bu boşlukta, neredeyse %95'e kadar ulaşan basınçla buharlaşan suyun, soğuk iplik bobinine temasıyla buhar kondense olarak sıvı hale gelir ve böylece iplik bünyesine katılır.(zdemir, ., şardağ S., 2005)

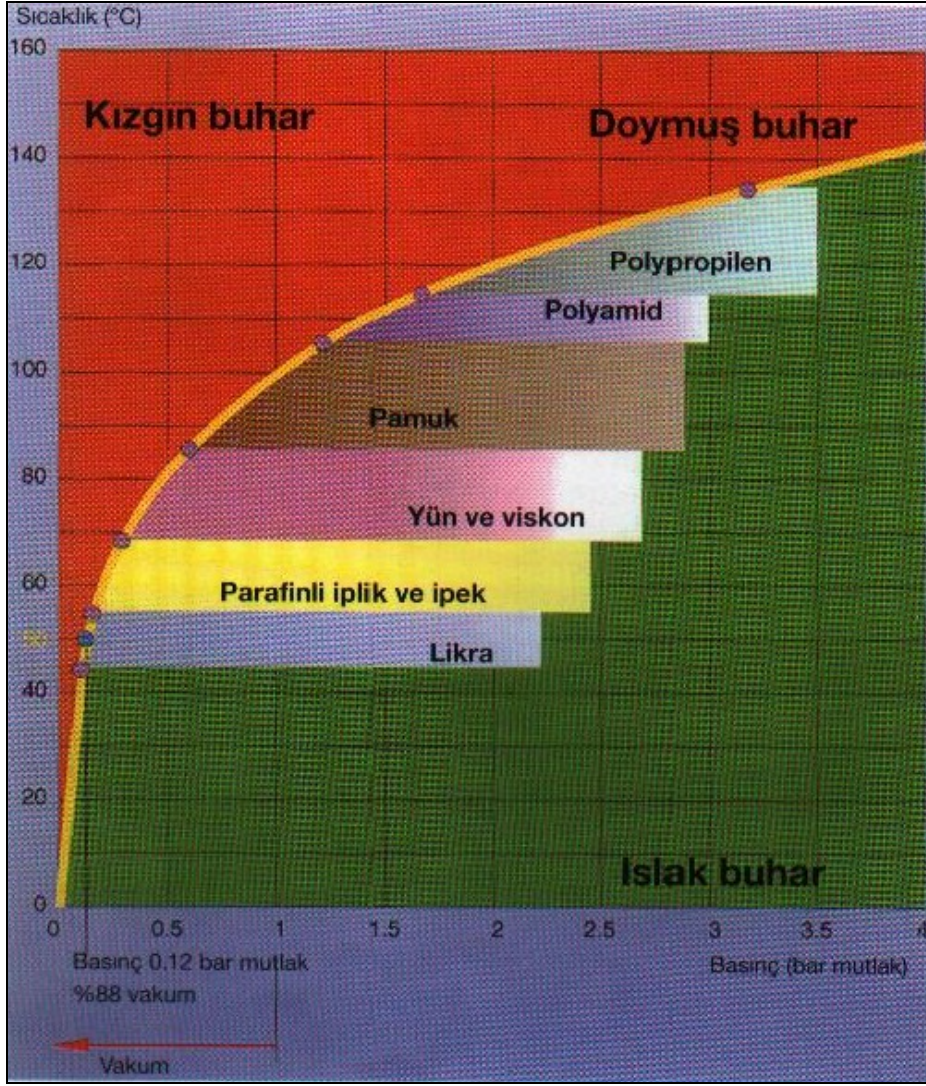
Vakumlu ortamda, düşük sıcaklıkta doymuş buhar halinde bulunan su, ipliklere, karton kutulardan, kâğıt masuralardan, vb kolayca geçerek nüfuz ederek, düzgün bir nem dağılımı sağlayabilir. Bu düzgün dağılımı bobinde sarılı ipliğin daima aynı düzeyde kalmasını sağlamıştır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Vakumlu ortam ve düşük sıcaklıkta işlem görmüş bobindeki nem dağılımının iplik sürtünmesine etkisi (Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Fikse işlemleri bobinin her yerinde aynı homojen dağılım gösterdiğinden bobinin kullanım sırasında hep aynı sürtünme ve mukavemet değerlerine sahip olur. Ayrıca düşük sıcaklıkta yapıldığından iplikte sararmada önlenmiştir. (Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Şekil 2.8' de ipliklere uygulanan basınç ve sıcaklığa bağlı olarak doymuş buhar eğrisi gösterilir.



Şekil 2.8. Doymuş buhar eğrisi (Anonim 2003, 2004, 2005 b)

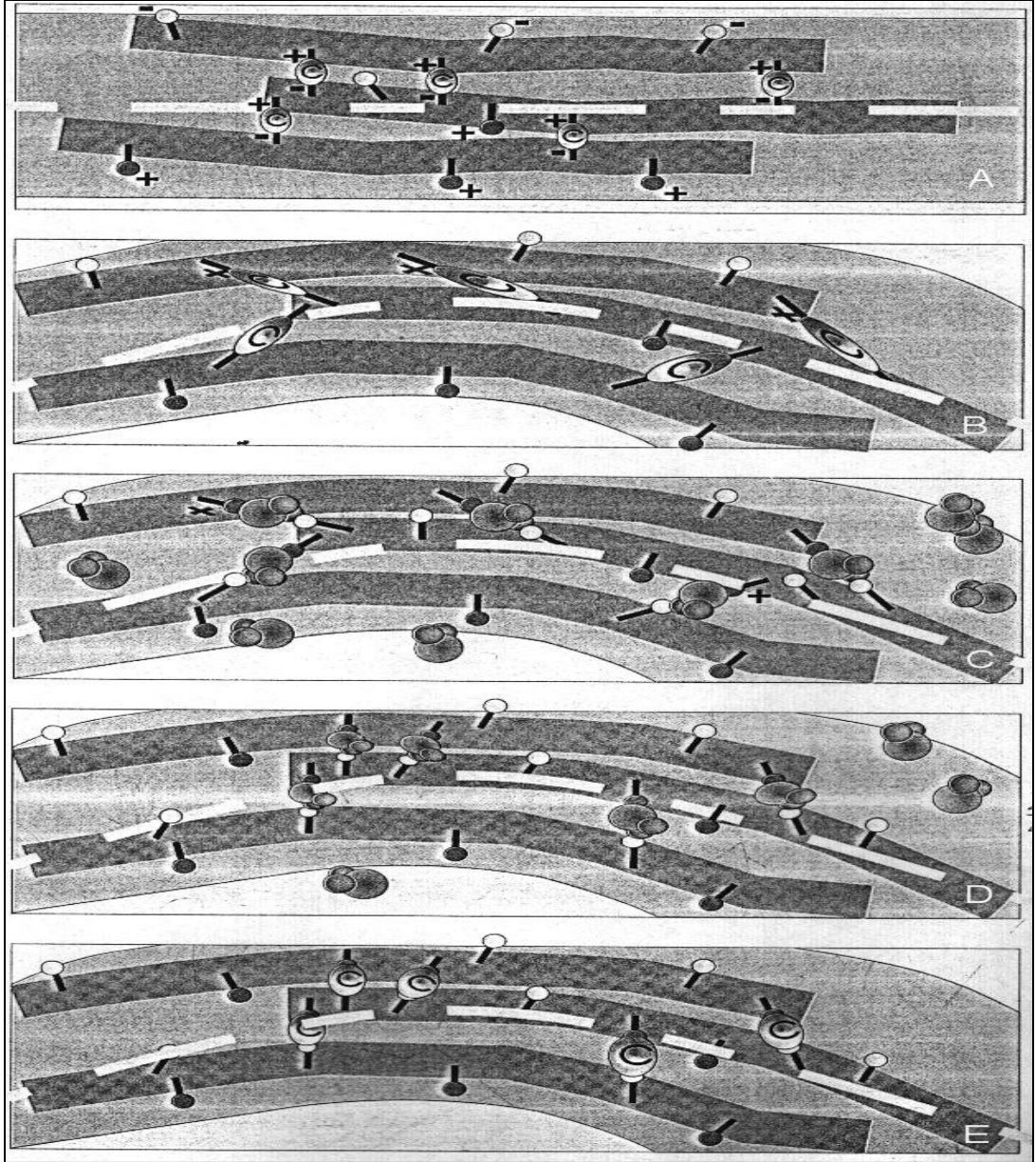
Şekil 2.8' de sözü geçen buhar açıklamaları ise;

Islak Buhar; içeriğinde su damlacıkları bulundurduğundan görülebilir su damlası lekeler' oluşturabilir, ürüne zarar verebilir ve yeterli miktarda penetrasyon sağlayamaz.

Kızgın Buhar; bu tip buhar kurudur ve bu yüzden kötü bir sıcaklık ileticisidir. İçeriğinde nem olmaması yüzünden tekstil materyalleriyle teması uygun değildir.

Doymuş Buhar; görünmemesinin yanı sıra içerdiği optimum düzeydeki nem sayesinde iyi bir sıcaklık iletkenidir. Bu yüzden tekstil malzemelerinde kullanılabilecek en uygun buhardır.

Bir fikse işleminin nasıl gerçekleştiğini şekil 2.9' da görebiliriz.



 : Kovalent Bağ
  : Su Molekülü
  : Pozitif Serbest İyon
  : Negatif Serbest İyon

A: Polimer zincirlerin oluşturduğu serbest durumdaki ipliği oluşturan lifler birbirlerine, tıpkı yaylarda olduğu gibi, elektrokimyasal polar bağlarla bağlıdır.

B: Eğirme veya büküm işlemlerinde lifler değişik şekillere girer ve polimer zincirlerde birbiri ardına hareket ederek kendilerine bağlı olan polar bağları da çekerler. Bu yüzden iç gerilimler oluşur ve iplik, iç gerilimlerinin en düşük olacağı pozisyona dönme eğilimi gösterir.

C: İçindeki havası boşaltılmış bir fikse makinesinin sağladığı polar karakterli doymuş buhar, liflerin içine nüfuz ederek polimerler arasındaki bağların yerini alır.

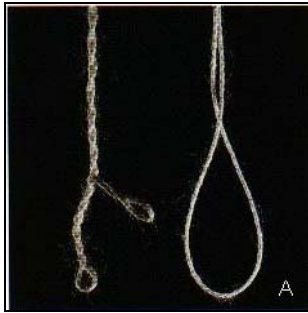
D: Sıcaklığın yükseltilmesiyle buhar molekülleri daha az rijit özellik gösterir ve kopmuş veya kopmamış polimer zincirlerin birbirine en yakın olanlarıyla yeni bağlar kurar. Bu yeni bağ iç gerilim yaratmaz.

E: Soğutmayla beraber buhar molekülleri de yerlerini, iç gerilimleri en aza indirgenmiş halde, gerçek elektrokimyasal bağlara bırakır. Böylece iplik içindeki tüm lifler sabitlenmiş olur.

Şekil 2.9. Vakumlu ortamda fikse işleminin gerçekleşmesi (Anonim 2005 e)

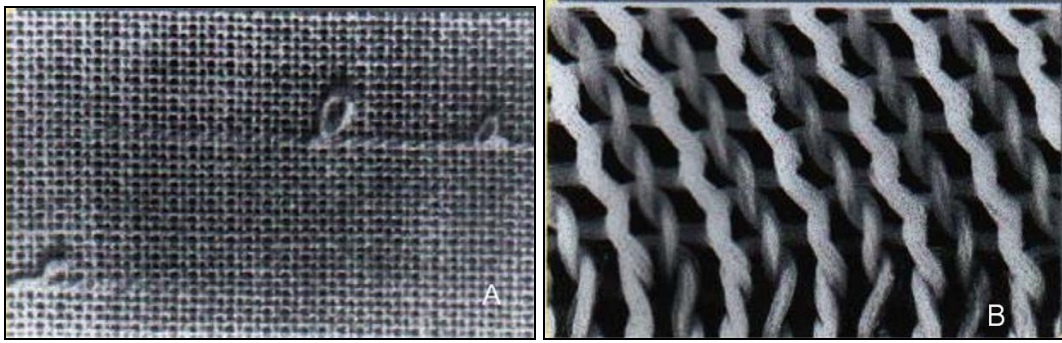
Vakumlu ortamda, düşük sıcaklıkta yapılan fikse işleminin sağladığı yararlar ipliğe ve ileri aşamalara olan etkisi ile çok fazladır. Fikse işleminin en büyük yararı; ipliği iç gerilimlerinden kurtardığı için kendi üzerine sarılmasını engellemesidir(şekil 2,10A). Ayrıca örme işleminde %10' a varan üretim artışları, çözüğü kopuş sayısında %15'e varan azalma ve sonuçta dokumanın toplam üretiminde %1-2 artışı gibi yararları da söz konusudur. (Anonim 2003, 2004, 2005 a, b, d)

İplik makinesinden çıkan iplikteki nem oranını az miktarda yükseltir. Her türlü tekstil elyafına uygulanabilir. Materyale göre değişen 30 dakika ilâ 1 saat arasında değişen kısa işlem zamanları, %100 doymuş buhar kullanıldığından, iplik bobinlerinde su damlacıkları görülmezler ve buharın ipliğe nüfuz etmesi de kolaylaşmıştır. %90 civarındaki vakum nedeniyle doymuş buhar, iplik bobininin her yerine nüfuz ederek, homojen bir sonuç elde edilir ve ipliğin kullanımı sırasında daha az problemle karşılaşılır. Statik elektriklenmenin önüne geçilir. Kolay ve temiz işlem sağlar. Isı kaynağı istenildiği gibi seçilebilir. 1 yıl gibi kısa sürede yatırım maliyetini geri kazanabilir. Maliyetli olan, özel delikli iplik masuralarına gerek duyulmaz, dolayısıyla ipliğin masuraya yapışıp zarar görme tehlikesi de engellenir. 50° C ile 150° arasında materyale göre değişebilen sıcaklıklarda, bobinler halinde, karton kutu içinde, iplik arabalarında, paletlerde ya da cağlıklar üzerinde kolayca fikselenebilir. Şekil 2.10 B' de görülebileceği gibi ipliğin sarıldığı malzemelere zarar vermez, düşük bakım giderleri, düşük enerji tüketimi gibi avantajlı yanları vardır.(Anonim 2003, 2004, 2005 a, b, Anonim1993 d, Dayık, M.1999, Anonim 2005 e)



Şekil 2.10. Fikse işlemi, ipliğin kendi üzerine sarılması engeller(A) ve ipliğin üzerine sarılacağı malzemeye zarar vermez(B)(Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Eğer örme işletmeleri için avantajları düşünülürse; sağılma gerginliğindeki azalma nedeniyle %10–20 arasında değişen randıman artışı görülür. İğne kırılmaları azalır. Daha az uçuntu nedeniyle daha iyi örgü kalitesi elde edilir ve statik elektriklenme engellenir. Örölmüş materyalde boyutsal stabilite sağlanır. Daha az sürtünme, düzgün ilmek oluşumu sağlar(Şekil 2.11 A), terbiye görece kumaşta boyutsal değişim olmadığından(Şekil 2.11 B) ilave buharlamaya da gerek kalmaz.(Anonim 2003, 2004, 2005 a, b, Anonim1993 d, Dayık 1999, Anonim 2005 e)



Şekil 2.11. Örme kumaşta kullanılan fikse görmemiş iplik nedeniyle oluşan hatalı ilmekler(A) ve farklı hareket etmek isteyen ilmekler(B)(Anonim 2003, 2004, 2005 a)

Dokuma işletmeleri içinse, sürtünmede iyileşme, atkı ipliğinde kopuş sayısının azalması, randıman artışı, gibi avantajları söz konusudur.

Boyamada ise; kumaşta yok olmaması, daha iyi boya emişi gibi avantajları vardır. (Anonim 2003, 2004, 2005 a, b, Anonim1993 d, Dayık 1999, Anonim 2005 e)

Buharın, vakumlu ortama verilmiş şekline göre, direkt sistem veya indirekt sistem olarak tanımlanan iki farklı sistem kullanılır.(Anonim 2003, 2004, 2005 a)

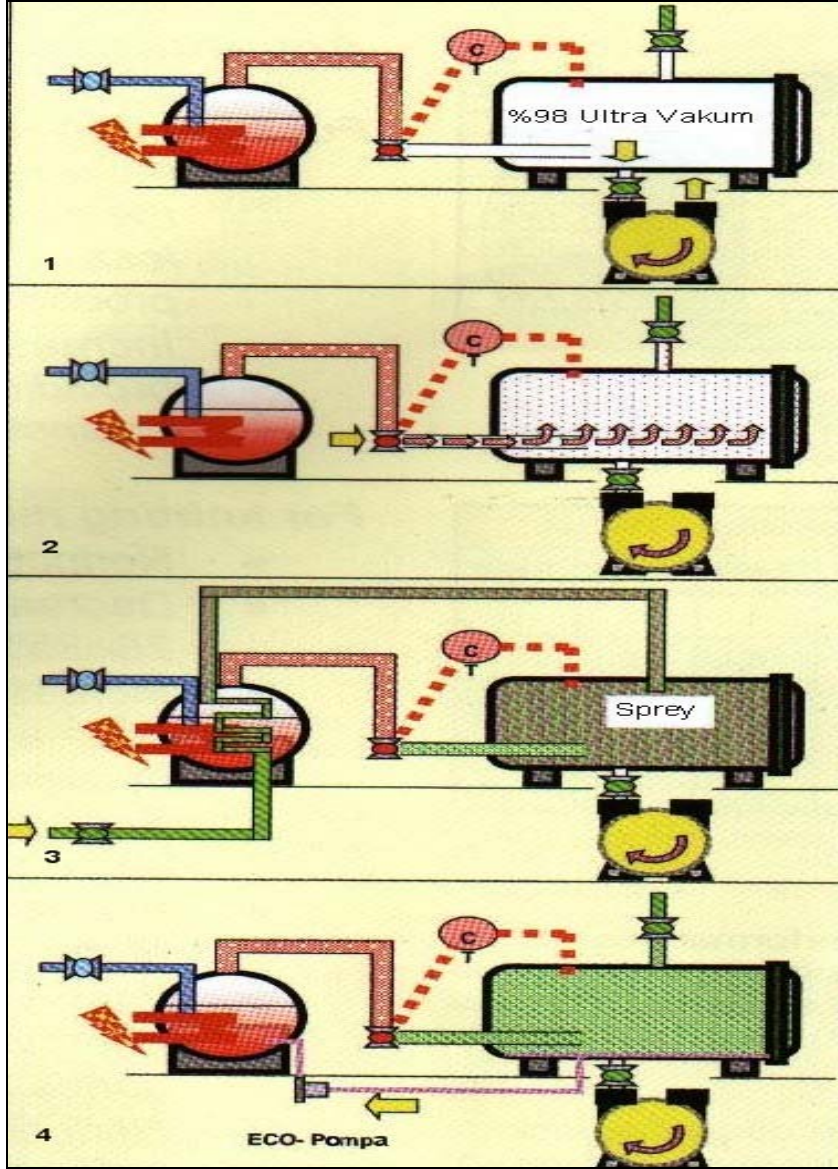
2.3.4.1. Direkt Sistem

Adında anlaşılacağı gibi, buhar başka bir kazanda ısıtılıp vakumlu ortama direkt olarak verilir. Şekil 2.12’de görüldüğü gibi hava, önce 1’ de ki gibi yüksek performanslı vakum pompası ile kondisyonlama döngüsüne başlamak için, boşaltılır.

Vakum nedeniyle suyun kaynama noktası çok düşüktür. Şekil 2.12’ nin 2’ kısmında görüldüğü gibi belirli miktarda verilen su, vakumlu atmosferle karşılaşınca doymuş buhara dönüşür. Bu yüksek vakum altındaki buharın, ipliğin her yerine nüfuz

etmesini kolaylaştırır. İplik ve buhar arasındaki sıcaklık farkı nedeniyle buhar iplik içinde yoğunlaşır. İpliğin absorbe ettiği nem nedeniyle ve bulunduğu paketinde sıcaklığı artar.

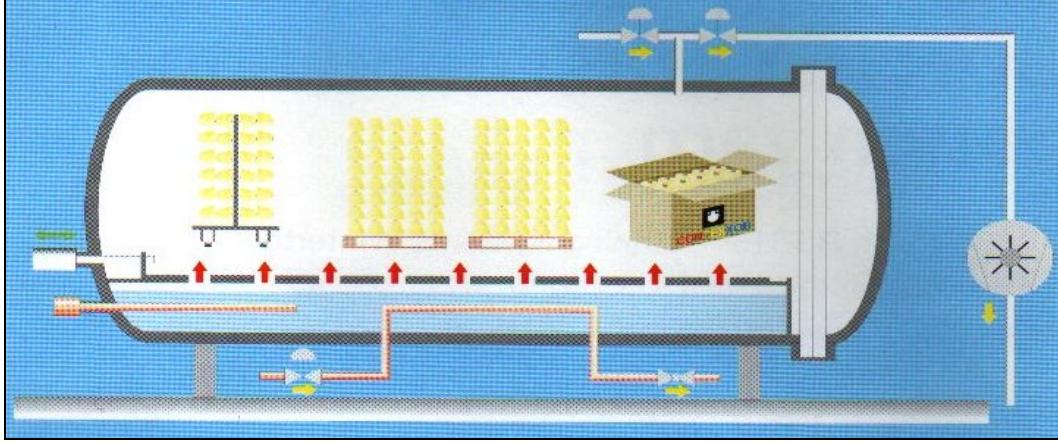
3 ve 4' te döngünün son adımları yer alır. Basınç ayarlaması yapılırken iplik bobinleri üzerine, havadan nemlendirme olarak adlandırılan gelişmiş bir sistem kullanılarak bitirme spreylemesi gerçekleştirilir. Fiksedenden sonra, iklime ve sıcaklığa bağlı olarak 20 – 40 dakika soğutulan iplikler daha sonra paketlenir.(Anonim 2003, 2004, 2005 a) Direkt sistem makine üretiminde PH Welker GmbH isimli Alman şirketi söz sahibidir. Hindistan' da üretim yapan Elgi Electric işletmesinde üretim yapmaktadır.



Şekil 2.12. Direkt fikse sisteminde işlem adımları(Anonim 2003, 2004, 2005 a)

2.3.4.2. Endirekt Sistem

Bu sistemde buhar, ipliğinde içinde bulunduğu kazan içinde yer alan suyun ısıtılmasıyla elde edilir. Elektrikli ısıtıcıların kullanıldığı bu sistemde ortamın sıcaklığı istenilen dereceye ayarlanabilir.



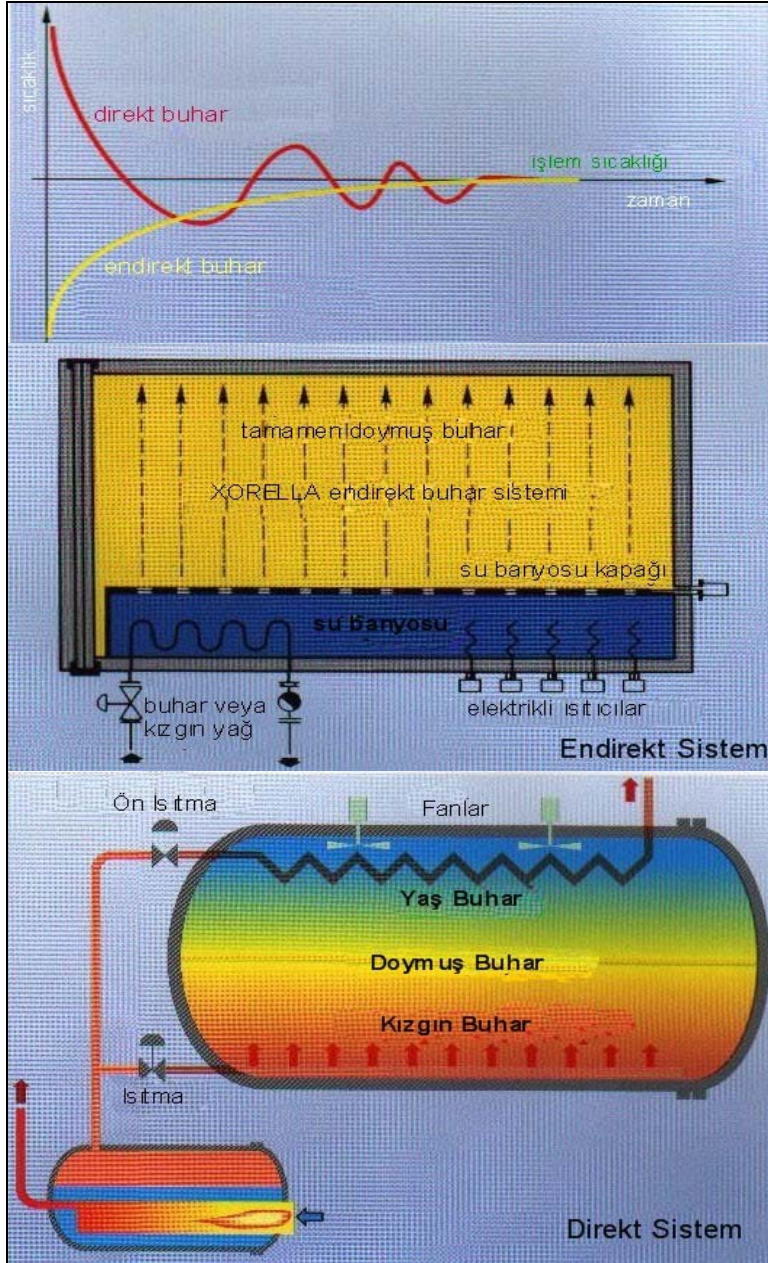
Şekil 2.13. Endirekt fikse sisteminde kullanılan makine kesiti ve ipliklerin çeşitli şekillerde fikselenmesi (Anonim 2003, 2004, 2005 b)

Bu sistemde de önce bobinlerde sıkışmış olan hava dâhil olmak üzere içerideki hava ve dolayısıyla oksidasyona yol açabilen atmosferik oksijen boşaltılır. Doymuş buharla yapılan fikse, ipliklere bobin boyunca homojenite kazandırır. Şekil 2.13' te görülebildiği gibi gaz halinde bulunan su, iplik ister çapraz sarımlı bobinlerde, ister paletlerde ve isterse karton kutularda olsun, tamamen nüfuz edebilir. (Anonim 2003, 2004, 2005 b) Bu sistemin öncü üreticisi İsviçreli bir firma olan Xorella AG'dir. İtalyan Pozzi firmasının yanı sıra, ülkemizden de Otima, Teksmak, Proses Makine, Tekst Makine gibi kuruluşlarda bu makinenin üretimini yapmaktadır.

Xorella AG'nin yapmış olduğu çalışmalara göre direkt sistemin endirekt sisteme göre dezavantajları bulunmaktadır.

Buharın ayrı bir üreticiden direkt olarak verilmesi sırasında, buharın aniden vakumla karşılaşması sıcaklık bariyeri oluşumuna ve kondenseye neden olabilir. Ayrıca buharın borulardan geçerken, borunun iç yüzeyinde olabilecek pası ya da kiri bünyesinde taşıyarak ipliğin kirlenmesine yol açabilmeside söz konusudur. Ayrıca endirekt makineler, makinenin boyutu ne olursa olsun sürekli aynı kaliteyi elde etmemize yardım ederler. Bunu sağlayan sebep sıcaklığın azami $\pm 0,5^\circ \text{C}$ oynamasıdır.

Böylece üretimdeki her parti her zaman aynı şekilde işlenir ve daimi kaliteye ulaşılır. Şekil 2.14' te direkt ve endirekt sistemlerin karşılaştırılması gösterilmiştir.(Anonim 2003, 2004, 2005 b)



Şekil 2.14. Endirekt ve direkt sistemlerin karşılaştırılması (Anonim 2003, 2004, 2005 b)

2.4. Kondisyonlama İşleminin İplik Özellikleri Üzerinde Etkisi İle İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar

Önceki kısımlarda da belirtildiği gibi fikse ile yapılan herhangi bir çalışma mevcut değildir. Çalışmalar sadece kondisyonlama ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca yapılan tüm çalışmalarda pamuk ipliği kullanılmıştır. Çalışmalar, yabancı makine üreticileri tarafından deneysel olarak yapılmışlardır. Bunlara ilaveten M Dayık' ın pamuk iplikleri üzerine yüksek lisans tez çalışmasında bulunmaktadır.

- Peter Toggweiler ve arkadaşları Xorella için yapılan bir çalışmada görev almışlardır.

Çalışmalarında 3 farklı pamuk ipliği kullanmışlardır. Bunlar;

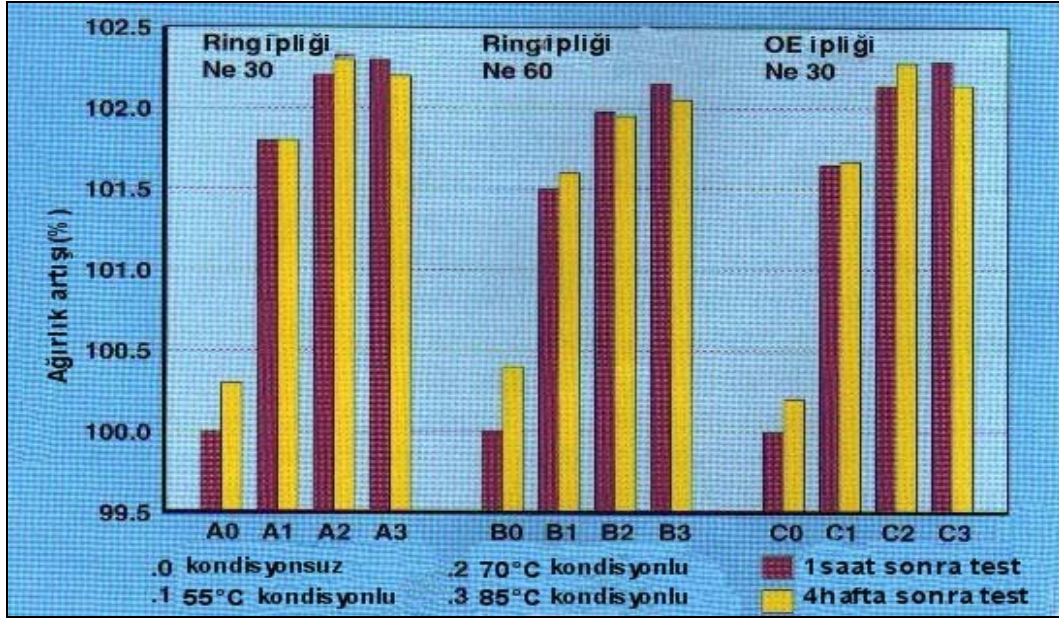
Ne 30(20 tex) taranmış, ring eğirme(A),

Ne 60(10 tex) taranmış, ring eğirme(B),

Ne 30(20 tex) taranmış, Open End eğirme(C) sistemlerinden elde edilmişlerdir. Bu iplikler 3 farklı sıcaklıkta kondisyonlama işlemine tabi tutulmuştur. Bu sıcaklıklar ise 55° C, 70° C, 85° C olarak belirlenmiştir ve bu sıcaklıklarda kondisyonlama işlemi gören bobinlere sırasıyla 1, 2, 3 sayıları verilmiştir. 0 'da kondisyonlanmamış referans iplik için kullanılmıştır.

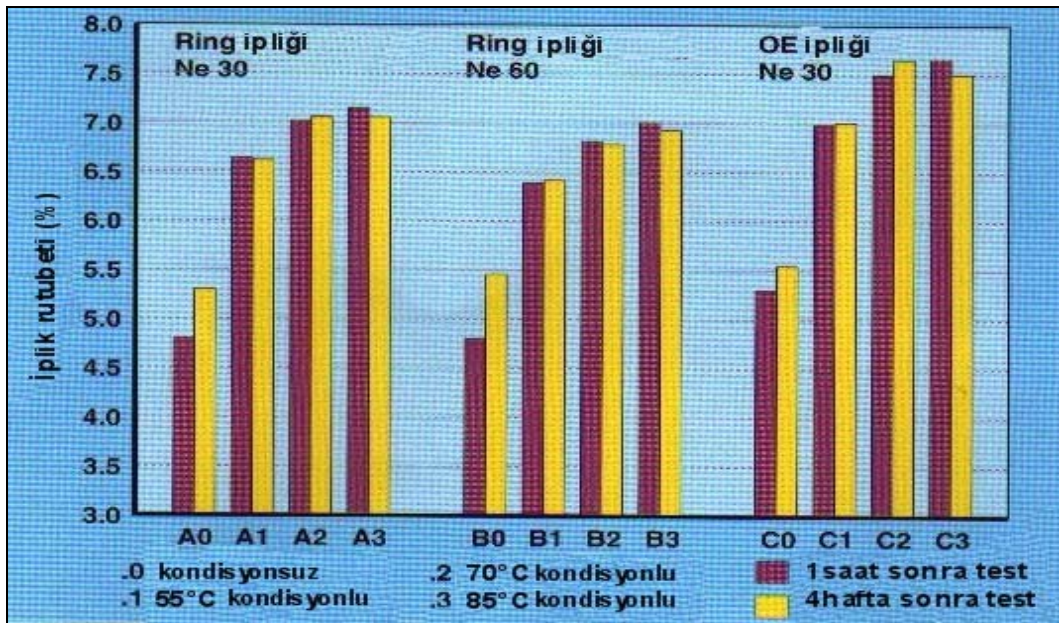
İplikler, kondisyonlama işlemini müteakiben 1 saat ve 4 hafta sonra ağırlık artışı yönünden ve Uster Tensojet ile de mukavemet/kopma uzaması özellikleri yönünden incelenmiştir.

Şekil 2.15'te görülebildiği gibi kondisyonlamanın yapılış şekli(örneğin programdaki sıcaklık ayarı) ipliğin üzerinde, işlemden sonra, kalacak nem miktarına, dolayısıyla ağırlığa etki eder. Burada % ağırlık artışı lineer bir yol izlememiştir, fakat sıcaklık arttıkça yükseldiği gözlenebilir. Kondisyonlanmamış ipliğe göre, ağırlığa bağlı olarak, maksimum nem artışı %2,2 ile %2,4 arasındadır.



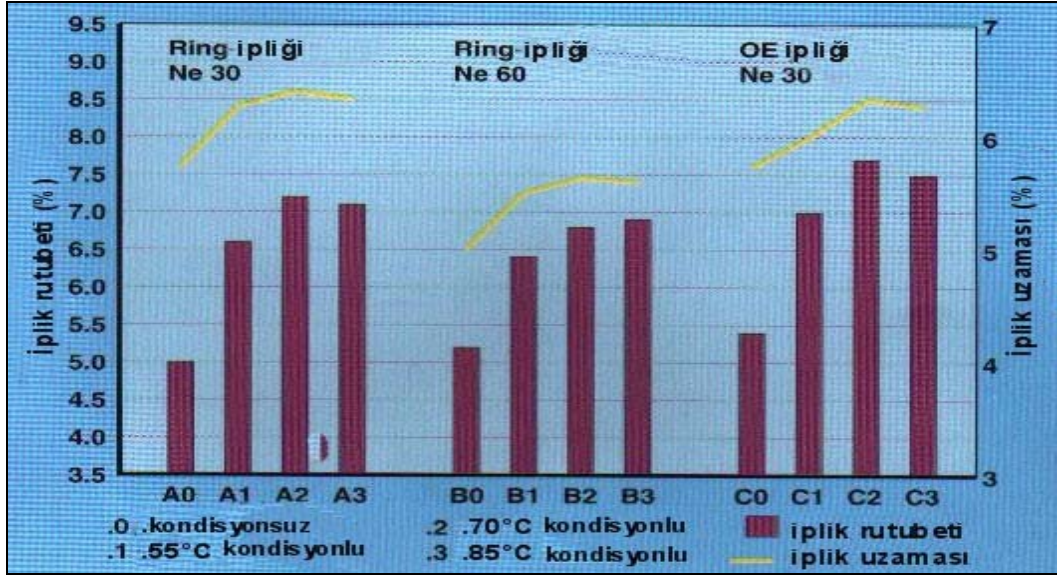
Şekil 2.15. Kondisyonlama sonrası ağırlık artışı değişimi (Toggweiler ve ark 1995)

Şekil 2.16' da ise kondisyonlamayı 70° C' de uygularsak mutlak nemi %2–2,5 arasında yükseltebilme olasıdır (örneğin referans kondisyonlanmamış iplik %5 ise kondisyonlanmış %7–7,5 olabilir).



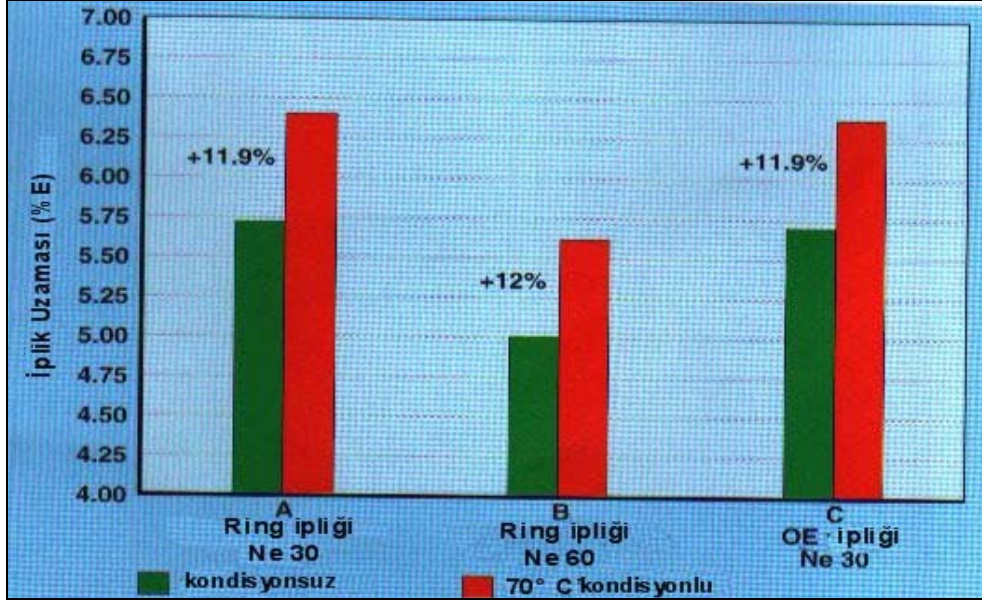
Şekil 2.16. Kondisyonlama sonrası mutlak nem değişimi (Toggweiler ve ark 1995)

Uster Tensojet ile de ipliğin mukavemeti ve esnekliği ölçülmüştür. Pamuğun nem alınca daha iyi kopma uzamasına ve mukavemetli yapıya sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Şekil 2.17' de ise nemin kopma mukavemetine etkisini görebiliriz.



Şekil 2.17. Nemin iplik uzaması üzerine etkisi(Toggweiler ve ark 1995)

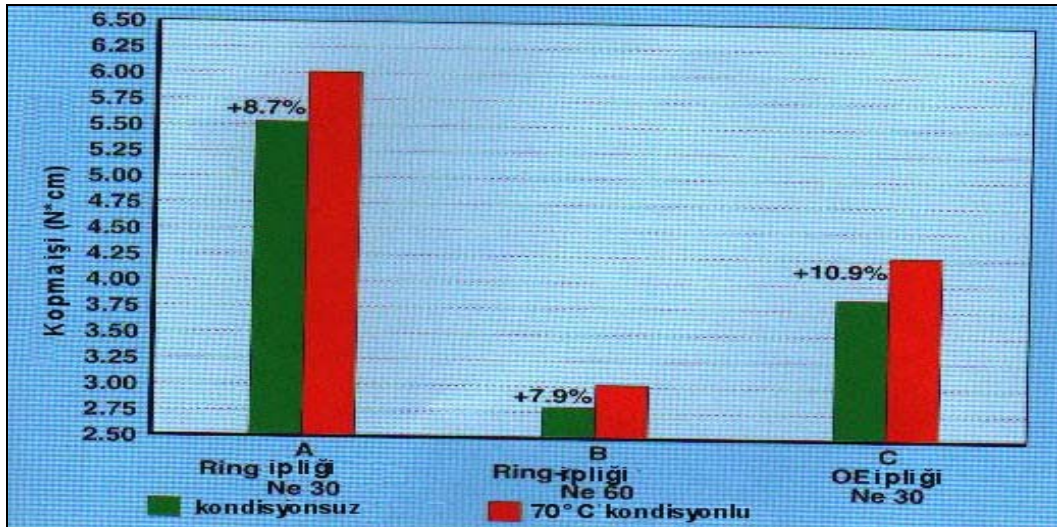
Şekil 2.17' den görülebildiği gibi değişik sıcaklıklarda, iplik rutubetinin, iplik uzamasına ve iplik çalışma kapasitesine yaptığı etki tüm ipliklerde benzer bir eğilim gösterir. En farklı artış 55° C' ta fark edilmektedir, 70° C' a doğru eğrinin eğimide azalmaktadır. 70° C ile 85° C arasında da aynı diyebiliriz. 70° C ile 85° C arasında iplik rutubeti ve kalite değerleri açısından herhangi bir gelişme gözlenmediğinden kondisyonlanmamış örneklerle sadece 70° C' ta işlem görmüş iplik, testlerde karşılaştırılmıştır. Şekil 2.18' de ise kondisyonlanmış ipliğin ring iplik ve open-end makinesinden çıktıktan sonra kopma uzamalarındaki mutlak değerlerde %0,6–0,7 arasında gelişme göstermiştir. Bu da her iki iplik türünün kopma uzamalarında %12'lik bir artışı beraberinde getirmiştir.



Şekil 2.18. Termal kondisyonlama sonucunda iplikte kopma uzaması artışı(Toggweiler ve ark 1995)

Aynı zamanda rutubetle pamuk ipliğine uygulanan kondisyonlama işlemi sonrasında iplik mukavemetinde 0,3 ile 0,5 cN\tex arasında değişen bir gelişme görülmüştür.

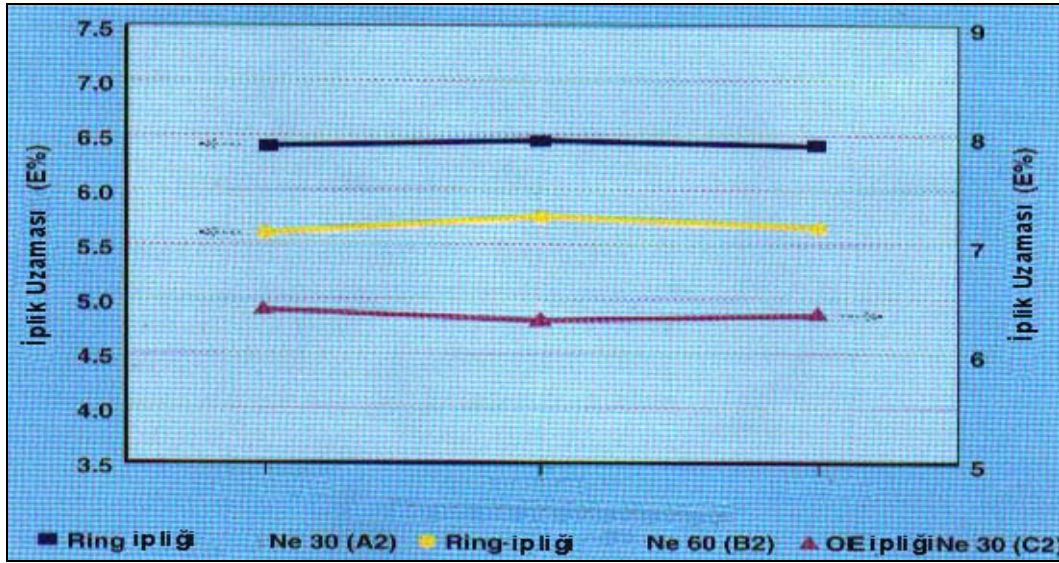
Sonraki işlemler açısından önemli olan çalışma kapasitesi sonuçları da kondisyonlu iplik lehinde sonuçlar vermiştir(Şekil 2.19). İplik çalışma kapasitesi gerilim-uzama eğrisinin altında bulunan alanı tanımlar ve eğirme makinesinden sonraki işlemlerde ipliğin durumu hakkında bize ön bilgi sağlar.



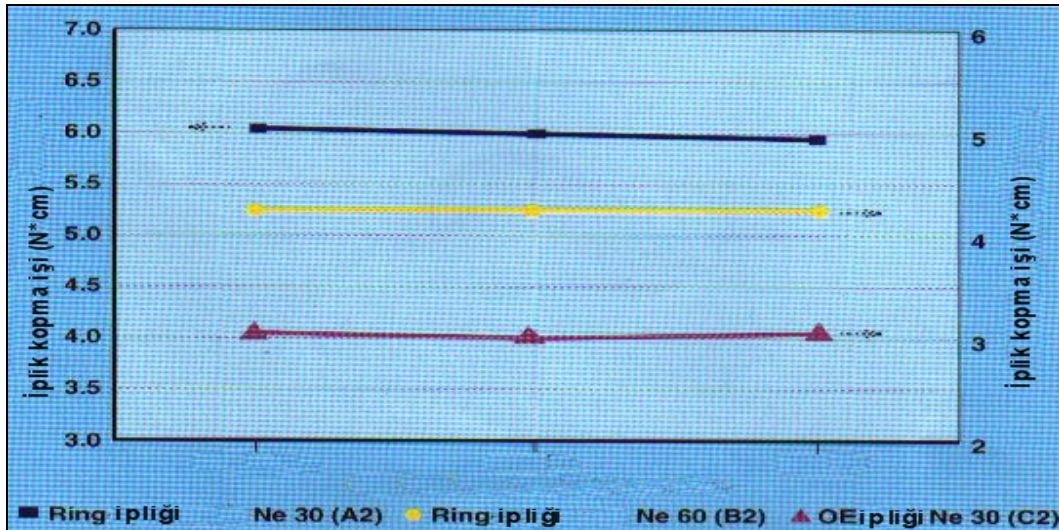
Şekil 2.19. İplik kopma işinde kondisyonlamaya bağlı olarak artış(Toggweiler ve ark 1995)

Sonuçlardan da anlaşılacağı gibi ipliğin kopma işi Ne30 ring ipliği için %8,7, Ne60 ring ipliği için %7,9 ve open-end iplikte %10,9 gibi bir artışla sonuçlanmıştır.

Yapılan bütün testler bobinin içinden, dışından ve ortasından alınmış örneklerle yapılmıştır ve şekil 2.20 ve şekil 2.21’ de görülebileceği gibi mukavemet özelliklerinde, 4 hafta durmasına rağmen, büyük fark göstermemiştir. Bobinin iç, orta ve dış tabakalarında değişkenliğin olmaması vakumlu sistemin bir avantajıdır.



Şekil 2.20. Vakumlu termal kondisyonlama işlemi görmüş bobinin dışı, ortası ve içinde gösterdiği uzama değerleri (Toggweiler ve ark 1995)



Şekil 2.21. Vakumlu termal kondisyonlama işlemi görmüş bobinin dışı, ortası ve içinde gösterdiği iplik kopma işi değerleri (Toggweiler ve ark 1995)

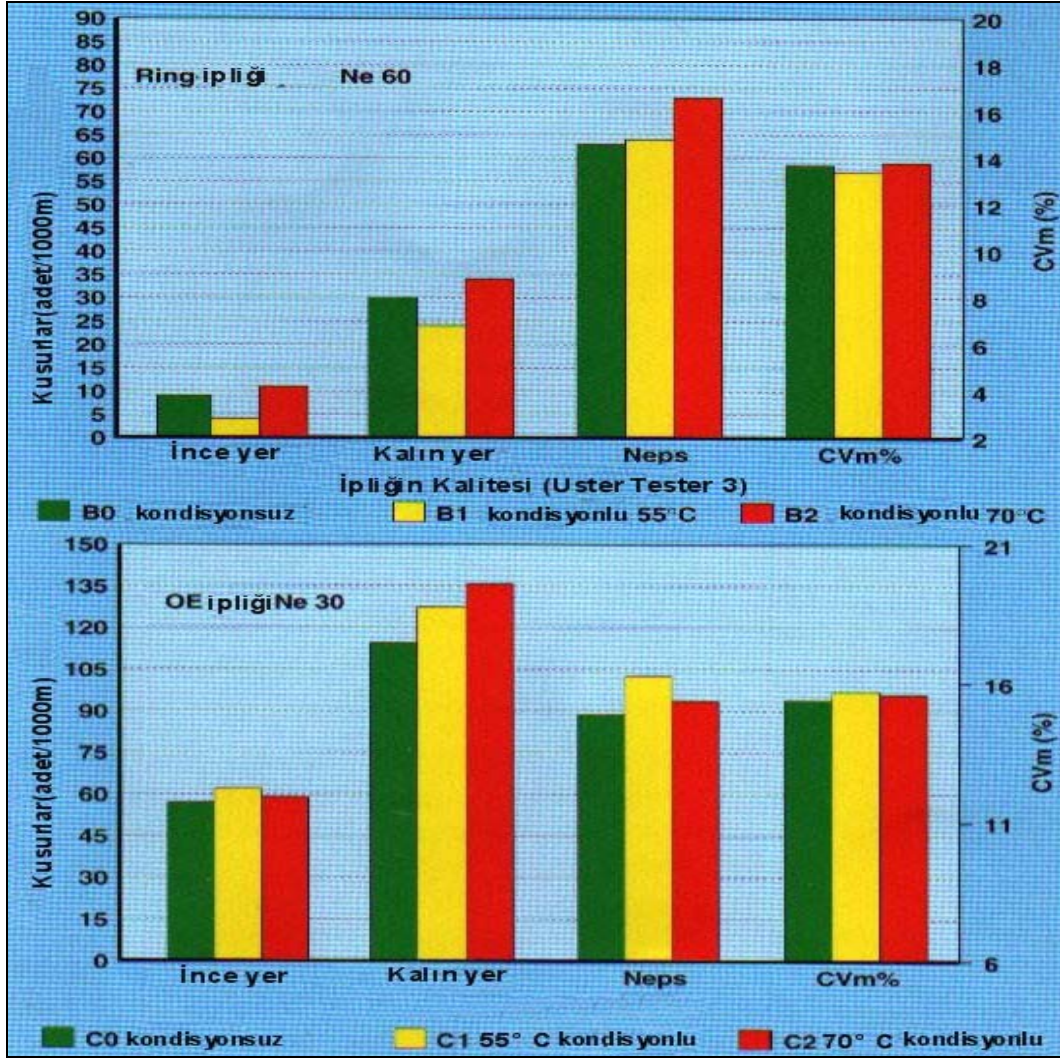
İplik hataları incelenirse kondisyonlanmamış iplikle karşılaştırıldığında 55° C' ta kondisyonlanmış ring iplikleri open-end ipliklere göre çok az değişim göstermektedir . 70° C' a çıkıldığında ise kondisyonlanmış ring ipliklerinde bir miktar neps artışı söz konusudur; ancak 70° C' ta kondisyonlama işlemi görmüş OE ipliğin hata sayısı 55° C' ta kondisyonlu örneklerle hemen hemen aynıdır. Şekil 2.22'de bu sonuçları görebiliriz:

Sonuç olarak vakumlu ortamda kondisyonlanan vakumsuz pamuk ipliğinin, ileriki aşamalarda ortaya çıkabilecek sorunları çok azalttığı görülmüştür. Böylece düzgün şekilde kondisyonlama işlemi görmüş bir pamuk ipliği, tekstil teknolojisi açısından, ek avantajlar kazanmıştır. 70° C' ta yapılan bir kondisyonlama işlemi sonrasında iplikte %2,2 ila 2,4 arasında değişen nem artışı ve bu nemin uzun depolama sürelerinde iplikte kalması sağlanmıştır.(Toggweiler ve ark 1995)

Bununla beraber pamuk ipliğinin kopma uzaması ve çalışma özellikleri de artış (kopma uzaması %12 ve çalışma kapasitesi %8–11) göstermektedir. Böylece kondisyonlu ipliklerle rahatça ince ve orta kalınlıkta ipliklerin üretimi yapılabilmektedir.

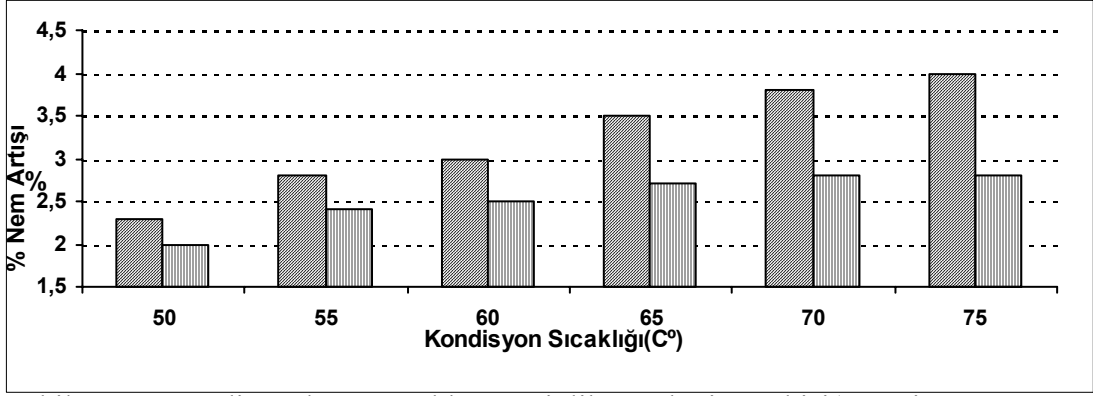
İplikte neps artışının kondisyonlama işlemiyle bir ilgisi yoktur. Çünkü kondisyonlama işlemi iplikte kalın yer(neps gibi) üretmez. Bu durum kara tahta veya optik ölçüm cihazlarıyla kanıtlanabilir.

Ayrıca iplikteki uçuntu sayısında da azalma görülmektedir.(Toggweiler ve ark 1995)



Şekil 2.22. İplik türlerinin Uster Tester3 ile ölçülen hatalarının karşılaştırılması(Üstte Ne 30 Ring ipliği, Altta Ne 30 OE ipliği)(Toggweiler ve ark 1995)

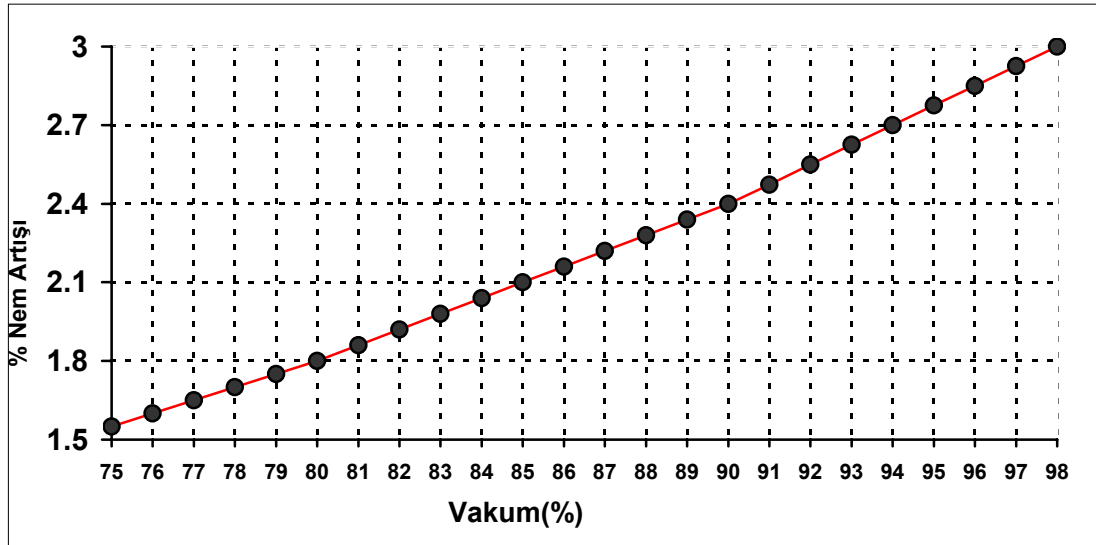
- Welker firması tarafından, vakumlu ortamda doymuş buharla yapılan deneylerde kondisyonlama sıcaklığının artışıyla bünyeye alınan rutubetin arttığını görülmüştür. Deneyde Nm50 pamuk ipliği %95 vakumda aşağıdaki sıcaklıklarda 45 dakika işlem gördürülerek şekil 2.23’ te görülen sonuç elde edilmiştir:



Şekil 2.23. Kondisyonlama sıcaklığının iplik rutubetine etkisi(Anonim 2003, 2004, 2005 a)

Şekilde eğimli çizgili grafik kondisyonlamadan hemen sonrasında, dikine çizgiler ise kondisyonlamadan 20 dakika sonrası yapılan ölçümü göstermektedir.

Welker firmasının başka bir deneyinde ise vakum değerleri değiştirilmiştir. Basıncın artmasıyla ipliğe alınan rutubet miktarında da artma görülmüştür. Şekil2.24’ te görüldüğü gibi sonuçlanan deneylerde ise Nm50 pamuk ipliği kullanılmıştır ve deney 55° C’ de 45 dakika sürmüştür.



Şekil 2.24. Kondisyonlama basıncının iplik rutubetine etkisi(Anonim 2003,2004,2005a)

Bu deneylerden çıkan sonuç ise sıcaklık ve basıncın artmasıyla %nem artışıda yükselmektedir. (Anonim 2003, 2004, 2005 a)

- M. Dayık, büküm fikse şartlarının iplik özelliklerine etkisi üzerine adlı yüksek lisans tezinde materyal olarak %100 pamuk iplikleri kullanmıştır. Bu ipliklerin özellikleri ise:

- Ne 16/1 karde, dokuma, ring ipliği,
- Ne 20/1 karde, dokuma, ring ipliği,
- Ne 30/1 karde, dokuma, ring ipliği,
- Ne 30/1 penye, örme, ring ipliği,
- Ne 36/1 penye, dokuma, ring ipliği,
- Ne 20/1 Open-End ipliği gibidir.(Dayık, 1999)

İplikler -700mmHg basınçta 70°C ile -630mmHg basınçta, 55°C, 60°C, 70°C ve de 80°C' lerde kondisyonlama işlemi yapıldıktan sonra ipliklerin mukavemet özelliklerinin yanı sıra rutubetleride ölçülmüştür.

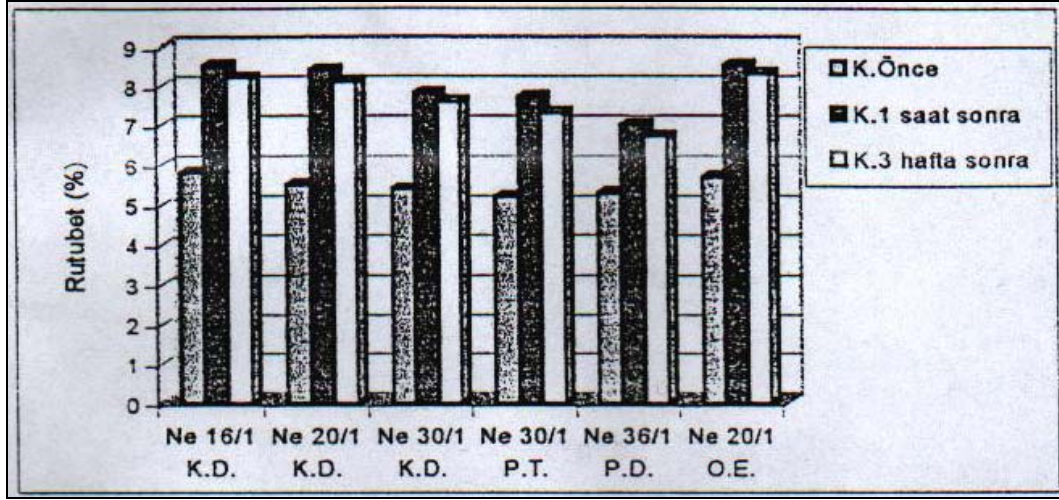
Kondisyonlama işlemi sonunda yapılan rutubet ve mukavemet özellikleri ölçümlerinde, tüm sıcaklık ve basınç değerlerinde, birbirine benzeyen küçük artışlar gözlenmiştir. Deneyler sonucunda karde iplikler için 80° C de en yüksek sonuçlar elde edilirken, optimum sonuçlar 70°C' de; penye iplikler içinse en yüksek sonuçlar 70°C' de olup optimum sonuçlar 60°C' de elde edilmiştir(Şekil 2.25 ve 2.26).

Bu sonuçlar kondisyonlama sıcaklığının ipliğin rutubeti ve mukavemet özellikleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan istatistik çalışmalarda göstermiştir ki basıncında aynı şekilde ipliğin rutubeti ve mukavemet özellikleri üzerinde etkisi mevcuttur.

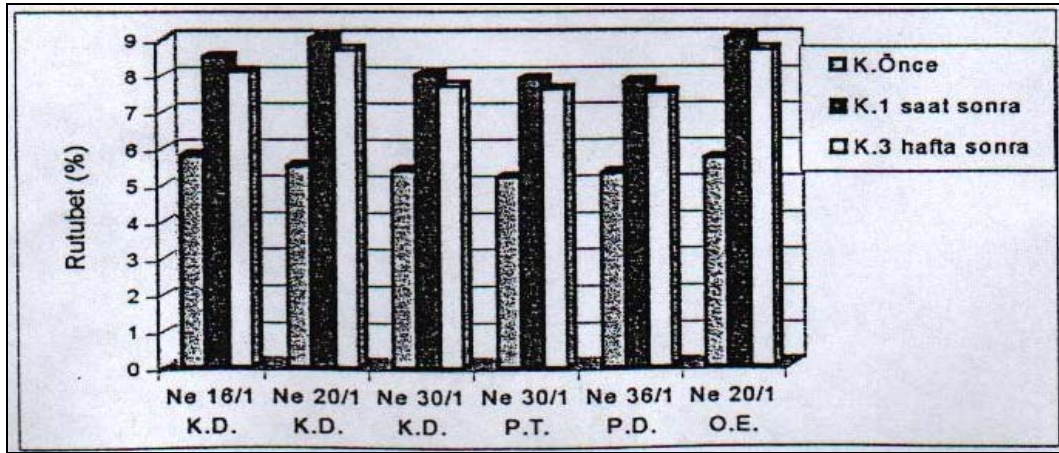
İpliklerin tümü laboratuvar şartlarında bekletilmiş ve ölçümler 1 saat, 1 gün, 1 hafta, 2 hafta ve 3 hafta sonra yapılmış ve sonuç olarak zamanın etkisinin(1 saat sonrası ve 3 hafta sonrasının ölçüm farklılıkları) kondisyonlanmış ipliklerin rutubetine ve mukavemet özelliklerine etkisinin çok az olduğu(%5-10) tespit edilmiştir.

Sıcaklık ve basıncın yanı sıra iplik numarasının da ipliğin mekanik özelliklerine etkisi görülmüştür.

Yapılan bu çalışma, daha önce Xorella ve Welker tarafından yapılmış çalışmalarla uyumludur ve istatistiksel sonuçlara göre de kondisyonlama sıcaklığı ve basıncının iplik özelliklerine etkisi görülmüştür. (Özdemir Ö., Dayık M. 2000)



Şekil 2.25. -630 mmHg basınç ve 60°C’ de yapılan kondisyonlamanın iplik rutubetine etkisi(Özdemir Ö., Dayık M. 2000)



Şekil 2.26. -630 mmHg basınç ve 70°C’ de yapılan kondisyonlamanın iplik rutubetine etkisi(Özdemir Ö., Dayık M. 2000)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu kısımda kullanılan iplikler ve kullanılan makinelerle birlikte test aşamasında kullanılan cihazlar ve uygulama şartları anlatılmıştır.

3.1. Materyal

Bu bölümde deneyde kullanılan iplikler ve deney makineleri açıklanacaktır.

3.1.1. İplikler

Deneyde kamgarn iplikler kullanılmıştır. Bu iplikler aşağıda belirtilen numaralarda bobin olarak elde edilmiştir.

Nm 60/2 Yeşil-Beyaz Muline (60 Yün-%40 Polyester)

Nm 60/2 Siyah (%100 Yün)

Nm 60/2 Beyaz (%100 Yün)

Nm 52/2 Krem (%100 Yün).

3.1.2. Makineler

İpliklerin hepsi kamgarn olup; Zinser markalı ring eğirme makinelerinde üretilmiştir. Daha sonra Zinser katlama ve bobin makinelerinden geçerek bobin olarak kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Fikse makinesi ise Otima markalı indirekt vakumlu sistemdir. Elektronik bir kumanda tablosuna sahip bu makine, kullanıcı isteğine göre ayarlanabilen çeşitli fikse programları içermektedir. Üretici tarafından önceden ayarlanmış programlarda mevcuttur. Ortalama 450kg/h üretim kapasitesine sahiptir ve %95 vakumla kullanımı mümkündür.

3.2. Yöntem

İplikler temin edildikten sonra, Otima markalı(şekil 3.1), fikse makinesinde 2 farklı sıcaklık-basınç reçetesiyle işleme tabi tutuldu.



Şekil 3.1. Otima fikse makinesi ve kontrol panosu

Makinenin çeşitli incelik ve karışımda ki iplikler için hali hazırda bekleyen programları mevcuttur. Ancak yünlü iplikler için sıcaklığın 85° C' ı kesinlikle geçmemesi gerekir. (Başer1992)

Uygulanan ilk fikse işlemi(1F) makinede bulunan standart bir fikse reçetesidir, uygulanan ikinci reçete(2F) ise deneysel amaçlı olup sıcaklık, basınç ve süre değiştirilmiştir. Fikse işlemlerinin basamakları şekil3.2 ve 3.3' de gösterilmiştir.

İlk fikse işleminin(1F) yapıldığı andaki işlem akışı aşağıdaki gibidir:

1. Isıtma → 35° C 8 dakika sürmüştür,
1. Bekleme → 3 dakika,
1. Vakum → -600 mBar 4 dakika(hava emilir),

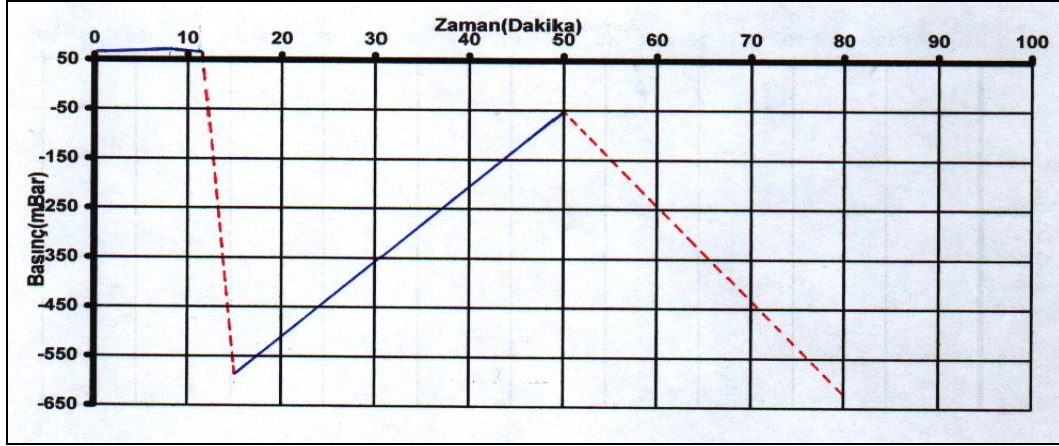
2. Isıtma → 80° C 5 dakika sürmüştür,

2. Bekleme → 30 dakika(işlem sona erdiğinde; sıcaklık 76° C, basınç -54 mBar),

Dengeleme (bu işlem önceki işlemde basınç düştüğünden atlanmıştır),

2. Vakum → -620 mBar 29 dakika sürmüştür, sıcaklık 68° C(su emilir).

İşlem; saat 08:30'da başlatılıp, kapağın açılmasında saat 09:50'de olduğundan işlemin toplam süresi 80 dakikadır. Bunları grafikte gösterirsek;



Şekil 3.2. Birinci fikse işleminin adımları

İkinci fikse işleminin(2F) adımlarıda aşağıdaki gibidir:

1. Isıtma → 40°C 3 dakika sürmüştür,

1. Bekleme → 3 dakika,

1. Vakum → -550 mBar 4 dakika(hava emilir),

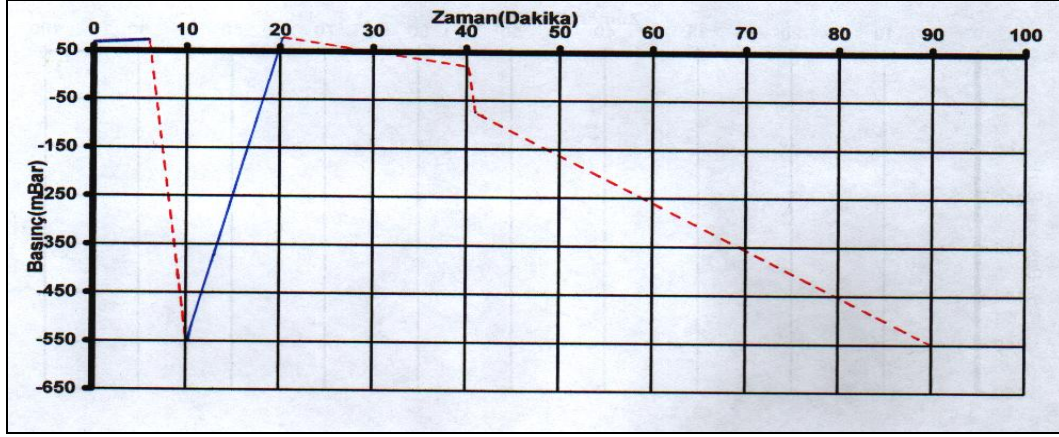
2. Isıtma → 85° C 11 dakika sürmüştür,

2. Bekleme → 20 dakika(işlem sona erdiğinde; sıcaklık 86° C, basınç -40 mBar),

Dengeleme → -70 mBar 1 dakika sürmüştür,

2. Vakum → -550 mBar 49 dakika sürmüştür, sıcaklık 68° C(su emilir).

İşlem; saat 10:17'de başlatılıp, kapağın açılmasında saat 11:46'da olduğundan işlemin toplam süresi 90 dakikadır. Bunları grafikte gösterirsek;



Şekil 3.3. İkinci fikse işleminin adımları

3.2.1. Yapılan Deneyler ve Kullanılan Cihazlar

Bütün ipliklerin her ölçümde rutubet değerleri, mukavemet özellikleri(kopma kuvveti, kopma uzaması, kopma mukavemeti ve kopma işi) ve iplikte bulunan hatalar ölçülmüştür. Kullanılan test cihazları ise

- Rutubet ölçme aparatı,
- Uster Tensorapid 4-C,
- Uster Tester,
- Zweigle büküm ölçerdir.

Fikse işleminden 1gün, 1hafta, 2 hafta ve 3 hafta sonra yapılan ölçümlerinde her hafta rutubet tayini, mukavemet ve kalın yer, ince yer, neps ,tüylülük ve düzensizlik ölçümleri yapılmıştır. İplik numaraları ve bükümlerine sadece 1gün sonrasında bakılmıştır. Testler öncesi iplikler 1 gün standart laboratuvar koşullarında(%65±2 nem, 20±2° C) bekletilmiştir. gerçekleştirilmiştir.

Numara ölçümü için bilgisayara bağlı hassas terazide tartılan ipliklerin numaraları otomatik olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$Ne=(1/g) * 0,5905$$

İplik numara tespiti için 10 ölçüm yapılmıştır.

Büküm ölçmek için kullanılan Zweigle büküm ölçme makinesinde çene aralıkları 50 cm.dir ve her bobin için 10 ölçüm yapılmıştır. Biri sabit diğeri hareketli olan iki çene arasına sıkıştırılan iplik büküm yönünün tersine döndürülerek tur metrede ki tur sayıları bulunmuştur.

Rutubet ölçümü için ucunda ince ve uzun iğneler bulunan bir cihaz kullanılmıştır. Her bir bobin için 10 farklı ölçüm yapılmıştır.

Mukavemet ölçümleri ise Uster Tensorapid 4-C ile yapılmıştır. Her bobin için 10 ölçüm yapılmıştır. Ölçüm yapılırken ISO 2062' ye dayanarak iki çene arasındaki mesafe 500 mm, test hızı ise 5000mm/dakika, sabit çenenin baskısı %30, hareketli emici çenenin basıncı ise %50 olarak ayarlanmıştır.

İplik hataları ve düzgünlük ölçümlerinde Uster Tester cihazı kullanılmış olup, her örnek için SPS işletmesinin uygulamış olduğu 400 metrelik bir uzunlukta ince yer(- %50), kalın yer(+ %50), neps(+ 200), tüylülük ve Uster düzgünlüğü(%Um) standartları uygulanmıştır. (Anonim f) Ayrıca yün ipliklerinin Instron cihazında 5000mm/dakika test hızında, 500 mm çene aralığında gerilme – uzama diyagramları çizilmiştir.

İpliklerin fotoğraf çekimleri için Olympus SZ6045TR marka üstten aydınlatmalı bir binoküler mikroskop ve bu mikroskoba bağlı olarak çalışan Olympus SC-35 marka fotoğraf makinesi kullanılmıştır. İpliklerin kendi üzerine kıvrımlanma özelliğini görebilmek amacıyla 1 metre uzunluğunda ipliklerin her iki ucu bir araya getirilerek serbest bırakıldığı andaki fotoğrafları da çekilmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler grafikler ve istatistiksel analiz ile değerlendirilmiştir. SPSS istatistik programı kullanılarak, %95 güven aralığında, varyans analizleri yapılmıştır. Varyans analizlerinde, fikse işleminin ipliklerin rutubet ve mukavemet özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

4. BULGULAR

Aşağıdaki tablolarda fikse işlemi görmüş ve fikse işlemi görmemiş ipliklerin rutubet, mukavemet özellikleri ve iplik hataları tablolar halinde verilmiştir.

4.1. İplik Rutubeti Ölçüm Sonuçları

Fikse işlemi görmüş ve fikselenmemiş bütün ipliklerin rutubet ölçümleri çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. İpliklerin rutubet ölçümleri

RUTUBET (%)												
Numune	Yeşil-Beyaz(Nm60/2)			Siyah(Nm60/2)			Beyaz(Nm60/2)			Krem(Nm52/2)		
	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse
Zaman												
1 Gün	9	15	12,5	12	15,5	14,5	13	17,5	16,2	11	17	15,5
1 Hafta	15,2	14,2	12,5	17	15,7	14,5	16,3	19,5	15,9	15,2	18	14,4
2 Hafta	15,4	15,3	12,5	17,3	15,9	14,9	16,8	19	15,9	15,7	18	14,1
3 Hafta	15,2	14,7	13	16,9	15,9	13,9	16,5	18,7	15,4	15,2	17,7	14,7

4.2. İpliklerin Mukavemet Özellikleri Ölçüm Sonuçları

Deneyde kullanılan ipliklerin kopma mukavemeti(cN/tex), kopma uzaması(%), kopma kuvveti(N), kopma işi(N.cm) gibi mukavemet özelliklerini belirten ölçümler çizelge 4.2, 4.3, 4.4 ve 4.5' te gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.Nm60/2 yeşil-beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin mukavemet özellikleri

	Yeşil- Beyaz	Kopma Muk.(cN/tex)		Kopma Uzaması(%)		Kopma Kuvveti(N)		Kopma İşi(N.cm)	
		X	%CV	X	%CV	X	%CV	X	%CV
Fiksesiz	1 gün	11,72	5,46	23,78	5,60	4,28	5,38	33,89	8,94
	1 hafta	12,00	5,09	21,12	5,61	4,38	5,14	31,81	8,74
	2 hafta	12,07	3,23	22,07	3,85	4,40	3,18	33,17	5,87
	3 hafta	12,27	4,16	22,50	7,27	4,48	4,13	34,45	9,22
1.Fikse	1 gün	11,62	4,82	20,87	5,12	4,14	4,71	29,56	8,21
	1 hafta	10,93	4,48	22,41	4,89	3,89	4,50	29,71	7,82
	2 hafta	11,26	4,71	21,47	6,71	4,01	4,74	29,58	9,28
	3 hafta	11,51	4,78	21,96	7,40	4,10	4,64	30,96	9,51
2.Fikse	1 gün	10,72	3,69	21,55	5,70	3,87	3,75	28,21	8,00
	1 hafta	11,16	4,53	21,99	3,62	4,03	4,10	29,99	6,61
	2 hafta	11,38	4,04	22,82	4,71	4,11	4,02	31,72	7,56
	3 hafta	11,11	3,83	22,01	6,07	4,01	3,87	30,18	8,20

Çizelge 4.3.Nm 60/2 siyah(%100yün) ipliğin mukavemet özellikleri

	Siyah	Kopma Muk.(cN/tex)		Kopma Uzaması(%)		Kopma Kuvveti(N)		Kopma İşi(N.cm)	
		X	%CV	X	%CV	X	%CV	X	%CV
Fiksesiz	1 gün	6,70	4,78	21,02	8,28	2,48	4,64	20,47	10,12
	1 hafta	7,51	4,40	11,21	12,27	2,78	4,32	11,68	12,92
	2 hafta	8,30	3,44	12,62	15,85	3,07	3,42	14,51	14,39
	3 hafta	7,51	4,53	11,71	16,23	2,78	4,50	12,23	15,19
1.Fikse	1 gün	7,53	4,78	12,42	14,09	2,89	4,85	13,89	14,07
	1 hafta	7,02	4,56	13,50	11,71	2,70	4,63	13,50	12,86
	2 hafta	6,98	3,94	12,49	14,17	2,68	4,12	12,38	13,75
	3 hafta	7,54	5,12	15,02	14,68	2,90	5,17	16,70	14,59
2.Fikse	1 gün	6,89	6,32	18,82	16,18	2,76	6,34	20,75	16,08
	1 hafta	6,98	3,30	17,06	15,15	2,79	3,23	18,83	14,48
	2 hafta	6,78	6,42	16,40	18,05	2,71	6,46	17,74	17,35
	3 hafta	7,35	4,08	18,50	14,92	2,94	4,08	21,70	13,59

Çizelge 4.4.Nm 60/2 beyaz(%100yün) ipliğin mukavemet özellikleri

	Beyaz	Kopma Muk.(cN/tex)		Kopma Uzaması(%)		Kopma Kuvveti(N)		Kopma İşi(N.cm)	
		X	%CV	X	%CV	X	%CV	X	%CV
Fiksesiz	1 gün	11,94	3,10	19,65	7,35	4,54	3,09	31,04	8,40
	1 hafta	12,12	4,50	20,21	7,03	4,61	4,45	33,16	9,21
	2 hafta	11,36	5,59	18,76	9,97	4,32	5,56	29,19	12,83
	3 hafta	12,61	3,06	20,85	5,78	4,79	3,03	35,70	6,94
1.Fikse	1 gün	11,43	4,33	19,00	8,42	4,47	4,14	30,61	11,48
	1 hafta	11,50	2,52	19,25	4,34	4,50	2,56	29,70	4,61
	2 hafta	11,50	5,18	19,20	8,23	4,50	5,22	30,28	11,95
2.Fikse	3 hafta	10,79	4,22	17,62	6,61	4,22	4,27	25,67	8,42
	1 gün	11,00	3,09	19,91	2,84	4,25	3,06	29,25	3,79
	1 hafta	11,81	4,02	20,21	6,21	4,56	3,84	32,40	7,54
	2 hafta	11,43	3,06	20,72	4,93	4,41	3,06	31,96	4,63
	3 hafta	12,06	3,94	21,00	4,86	4,66	3,61	34,32	6,28

Çizelge 4.5.Nm 52/2 krem(%100yün) ipliğin mukavemet özellikleri

	Krem	Kopma Muk.(cN/tex)		Kopma Uzaması(%)		Kopma Kuvveti(N)		Kopma İşi(N.cm)	
		X	%CV	X	%CV	X	%CV	X	%CV
Fiksesiz	1 gün	7,18	2,37	17,74	12,46	2,83	2,30	19,53	11,29
	1 hafta	7,09	5,08	10,37	12,83	2,79	5,02	10,83	10,76
	2 hafta	7,18	4,60	10,25	8,34	2,83	4,60	10,61	10,47
	3 hafta	6,75	4,00	9,50	8,53	2,66	3,90	8,79	10,04
1.Fikse	1 gün	6,87	5,76	18,87	15,98	2,82	5,74	20,94	17,89
	1 hafta	6,85	5,70	13,64	15,10	2,81	5,70	14,82	17,73
	2 hafta	7,18	3,69	14,00	9,07	2,95	3,73	15,83	10,08
2.Fikse	3 hafta	7,23	3,94	12,06	8,05	2,97	4,04	13,19	9,95
	1 gün	7,23	2,63	18,78	9,05	2,84	2,47	20,69	9,53
	1 hafta	6,38	4,39	13,52	10,25	2,51	4,38	12,89	11,75
	2 hafta	6,66	5,26	13,55	13,21	2,62	4,77	13,65	10,69
	3 hafta	6,47	4,25	12,50	13,64	2,54	4,33	12,03	11,01

4.3. İplik Hataları Ölçüm Sonuçları

Aşağıda, deneyde kullanılan ipliklerin ince yer(- %50), kalın yer(+ 50), neps(+ 200), tüylülük ve Uster düzgünsüzlüğü gibi iplik hatalarını belirten sonuçlar çizelge 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Nm60/2 yeşil-beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin hataları

Yeşil Beyaz	İnce Yer (- 50)	Kalın Yer (+ 50)	Neps (+ 200)	Tüylülük	Um(%)	
Fiksesiz	1 gün	1	9	10	6,39	11,53
	1 hafta	4	5	3	5,88	11,06
	2 hafta	4	5	2	5,81	10,91
	3 hafta	1	6	2	5,91	11,13
1.Fikse	1 gün	2	5	3	6,00	11,12
	1 hafta	1	7	2	6,26	11,31
	2 hafta	2	6	3	6,20	11,13
	3 hafta	1	11	11	6,24	11,35
2.Fikse	1 gün	5	2	4	5,90	10,97
	1 hafta	0	3	5	5,87	10,97
	2 hafta	3	4	6	5,82	10,90
	3 hafta	2	6	3	5,78	10,54

Çizelge 4.7. Nm 60/2 siyah(%100yün) ipliğin hataları

Siyah	İnce Yer (- 50)	Kalın Yer (+ 50)	Neps (+ 200)	Tüylülük	Um(%)	
Fiksesiz	1 gün	6	4	4	6,10	11,72
	1 hafta	3	8	10	6,15	10,32
	2 hafta	4	8	11	6,56	10,51
	3 hafta	1	5	3	6,69	10,47
1.Fikse	1 gün	0	5	8	6,30	10,67
	1 hafta	3	4	5	5,94	11,01
	2 hafta	0	9	10	6,55	11,09
	3 hafta	2	7	9	6,13	11,06
2.Fikse	1 gün	1	2	3	6,51	11,06
	1 hafta	0	5	6	6,64	11,14
	2 hafta	2	0	2	6,42	10,74
	3 hafta	2	4	7	6,56	10,86

Çizelge 4.8. Nm 60/2 beyaz(%100yün) ipliğin hataları

	Beyaz	İnce Yer (- 50)	Kalın Yer (+ 50)	Neps (+ 200)	Tüylülük	Um(%)
Fiksesiz	1 gün	4	6	2	9,51	11,53
	1 hafta	2	6	3	10,32	11,18
	2 hafta	5	5	1	10,53	11,15
	3 hafta	2	2	3	10,04	11,11
1.Fikse	1 gün	3	1	2	10,37	11,29
	1 hafta	4	3	4	9,16	11,38
	2 hafta	7	5	3	9,20	11,45
	3 hafta	3	10	8	9,25	11,43
2.Fikse	1 gün	5	2	4	9,32	11,07
	1 hafta	0	6	4	9,10	10,86
	2 hafta	2	4	1	9,34	11,15
	3 hafta	1	4	4	9,47	10,91

Çizelge 4.9.Nm 52/2 krem(%100yün) ipliğin hataları

	Krem	İnce Yer (- 50)	Kalın Yer (+ 50)	Neps (+ 200)	Tüylülük	Um(%)
Fiksesiz	1 gün	0	1	0	8,86	10,35
	1 hafta	0	2	1	8,59	10,82
	2 hafta	0	2	2	8,38	10,73
	3 hafta	1	5	1	8,60	10,83
1.Fikse	1 gün	2	1	1	8,45	10,84
	1 hafta	0	1	2	8,58	10,08
	2 hafta	2	3	4	8,34	10,21
	3 hafta	2	0	0	8,17	10,37
2.Fikse	1 gün	0	4	5	9,57	10,74
	1 hafta	1	4	3	9,20	10,44
	2 hafta	2	4	3	9,42	10,93
	3 hafta	3	2	1	8,93	10,79

4.4. İplik Büküm Ölçümü Sonuçları

Deneyde kullanılan fikseli ipliklerin yanı sıra fiksesiz ipliğinde büküm sonuçları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. İpliklerin büküm ölçümleri

BÜKÜM(T/m)

Numune Ölçüm	Yeşil-Beyaz(Nm60/2)			Siyah(Nm60/2)			Beyaz(Nm60/2)			Krem(Nm52/2)		
	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse	Fiksesiz	1. Fikse	2. Fikse
1	340	328	344	670	670	726	562	532	570	560	610	632
2	332	332	316	674	698	710	528	600	550	614	584	636
3	328	320	282	758	682	726	550	532	544	556	598	686
4	300	354	372	706	722	680	596	500	580	632	616	544
5	324	316	340	722	698	732	568	536	510	602	618	548
6	350	342	332	665	660	700	555	540	520	592	623	625
7	320	328	328	669	710	724	535	590	570	622	621	630
8	325	350	300	706	675	732	557	640	554	566	593	680
9	332	332	324	765	735	694	590	500	550	604	579	550
10	330	308	330	725	690	728	560	520	560	570	615	560
Ort.	328	331	326	706	694	715	560	549	551	592	605	609

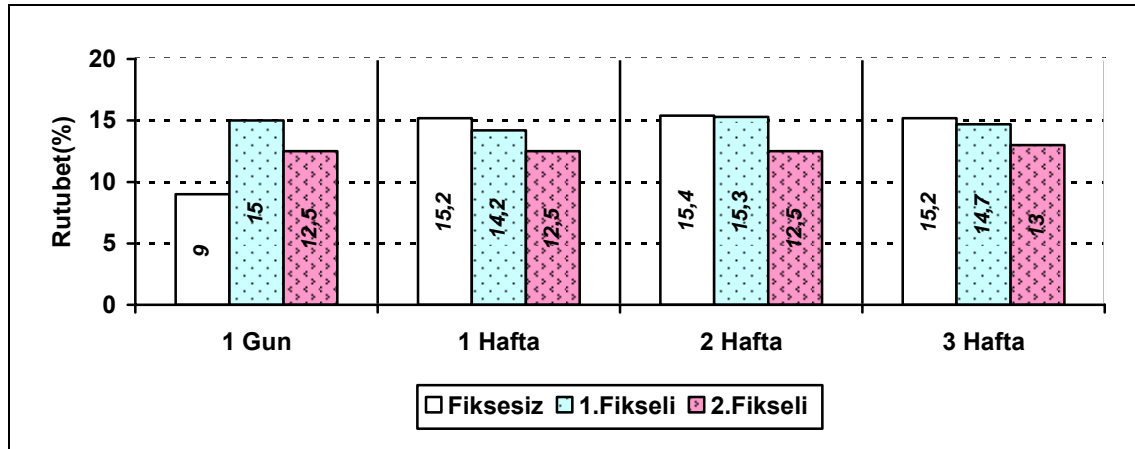
5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Öncelikle fikse işlemi görmüş ve fikse işlemi görmemiş ipliklerin rutubet değerleri incelenmiştir. Daha sonra, mukavemet özellikleri(kopma mukavemeti, kopma uzaması, kopma kuvveti, kopma işi), fikse işlemi görmüş ve fikse işlemi görmemiş ipliklerin kıyaslanması yapılarak istatistik metotlarla incelenmiştir. Bütün grafikler zamanla değişimi gösterecek şekilde çizildiğinden, zamanın etkisi de incelenecektir. Ayrıca gerilme-uzama diyagramının yanı sıra ipliklerin mikroskop altında çekilmiş fotoğrafları ve de 1m uzunluğunda ipliklerin serbest durumda bulunduğu fotoğrafları çekilip, incelenmiştir.

5.1. İpliklerde Rutubet Ölçümü Sonuçları

Bu bölümde fikse işlemi uygulanan ve uygulanmayan ipliklerin zaman içinde değişen rutubet(%) değerleri incelenmiştir.

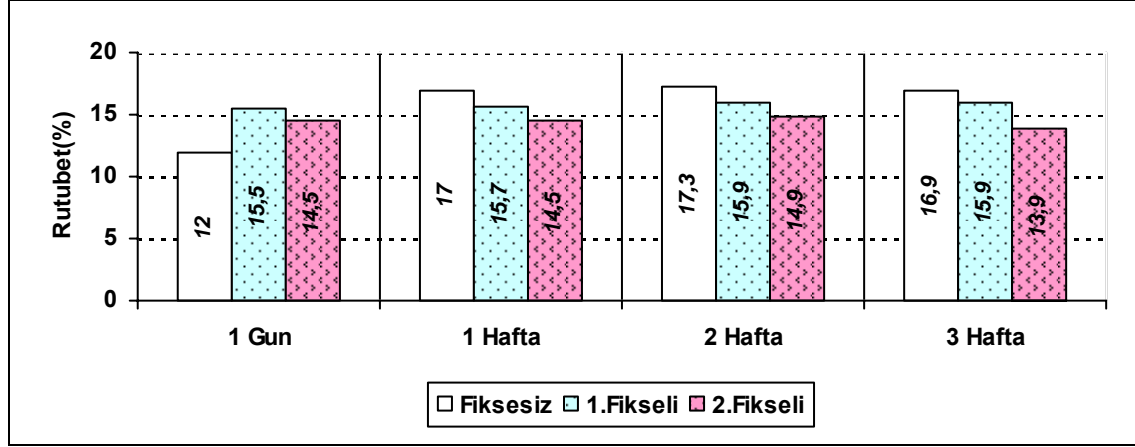
Çizelge 4.1' den yararlanarak çizilen aşağıda ki grafikler her iplik için ayrı olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğın rutubet(%) ölçümleri ve zamanla değişimi

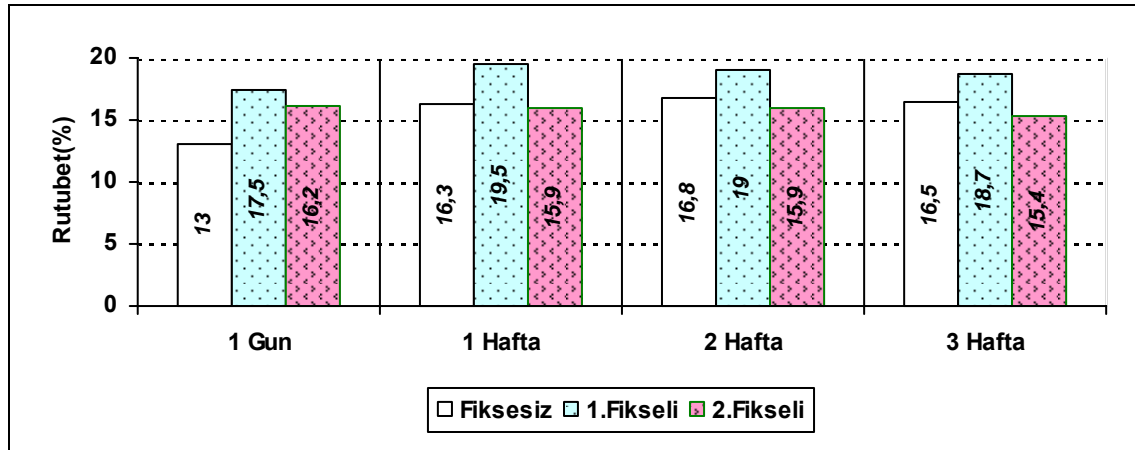
İplikler laboratuvar şartlarında bırakıldığı için şekil 5.1' de görüldüğü gibi fiksesiz karışım ipliğın rutubet değeri zaman içinde artıyor, bunun nedeni daha önce belirtildiği üzere, yünün atmosferik nemi bünyesine en iyi alan doğal lif olmasıdır. (Onions 1962) İlk fikse işlemine tabi tutulmuş ipliğın zaman içinde(1 gün – 3 hafta arası) rutubet değişimi % 2 azalmış olarak görülmektedir. İkinci fikse işlemine tabi tutulmuş iplikte rutubet değişim zaman içinde yaklaşık %5' lik bir artış göstermiştir.

Buda bize fikse sonucu elde edilen rutubetin iplik bünyesinde zaman içinde de muhafaza edilebildiğini göstermiştir.



Şekil 5.2. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin rutubet(%) ölçümleri ve zamanla değişimi

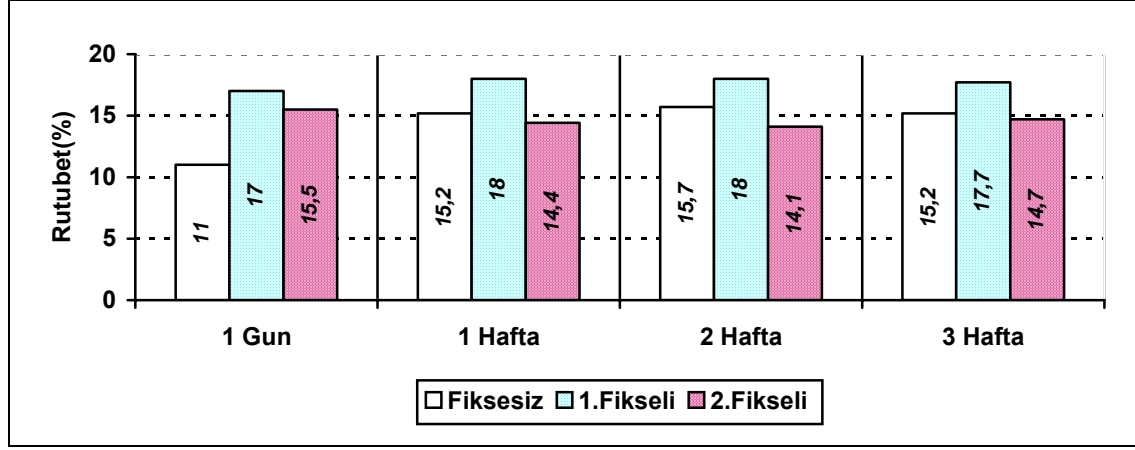
Şekil 5.2' de görüldüğü gibi fiksesiz ipliğin rutubet değeri zaman içinde artıyor. İlk fikse işlemine tabi tutulmuş ipliğin zaman içinde(1 gün – 3 hafta arasında) rutubet değişimi % 2,5 civarında artış olarak görülmektedir. İkinci fikse işlemine tabi tutulmuş iplikte rutubet değişim zaman içinde yaklaşık %4' lük bir azalma göstermiştir. Buda bize fikse sonucu elde edilen rutubetin iplik bünyesinde zaman içinde de muhafaza edilebildiğini göstermiştir.



Şekil 5.3. . Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin rutubet(%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.3' te görüldüğü gibi fiksesiz ipliğin rutubet değeri zaman içinde artıyor. İlk fikse işlemine tabi tutulmuş ipliğin zaman içinde(1 gün – 3 hafta arasında) rutubet değişimi % 1,2 olarak görülen artışın yanı sıra ikinci fikse işlemine tabi tutulmuş iplikte

rutubet değişimi zaman içinde yaklaşık % 0,8' lik bir azalma göstermiştir. Buda bize fikse sonucunun olumlu etkilerinden birini(sabit rutubet oranı) göstermiştir.



şekil 5.4. Nm52/2 krem(%100 yn) ipliğin rutubet(%) lmleri ve zamanla değişimi

şekil 5.4' te görüldüğü gibi fiksesiz ipliğin rutubetinin zaman içinde artmaktadır. İlk fikse işlemine tabi tutulmuş ipliğin zaman içinde(1 gün – 3 hafta arasında) rutubet değişimi % 0,7 civarında artış olarak görülmektedir. İkinci fikse işlemine tabi tutulmuş iplikte rutubet değişim zaman içinde yaklaşık %5' lik bir azalma göstermiştir. Bu düşük miktarda ki azalma ve artmalar bize fikse işleminin rutubet üzerinde olumlu etkisini göstermektedir.

Ölçülen rutubet sonuçlarına göre 80° C ve -620 mBar vakumla yapılan ilk fikse işlemi, 85° C ve -550 mBar vakumla yapılan ikinci fikse işlemine göre daha yüksek nem kazandırmıştır.

5.2. İpliklerin Mukavemet zellikleri

Bu bölümde fikse işlemi uygulanan ve uygulanmayan ipliklerin zaman içinde değişen kopma mukavemeti(cN/tex), kopma uzaması(%), kopma kuvveti(N) ve kopma işi(N.cm) gibi mukavemet özellikleri değerleri grafikler ve varyans analizleri ile incelenmiştir.

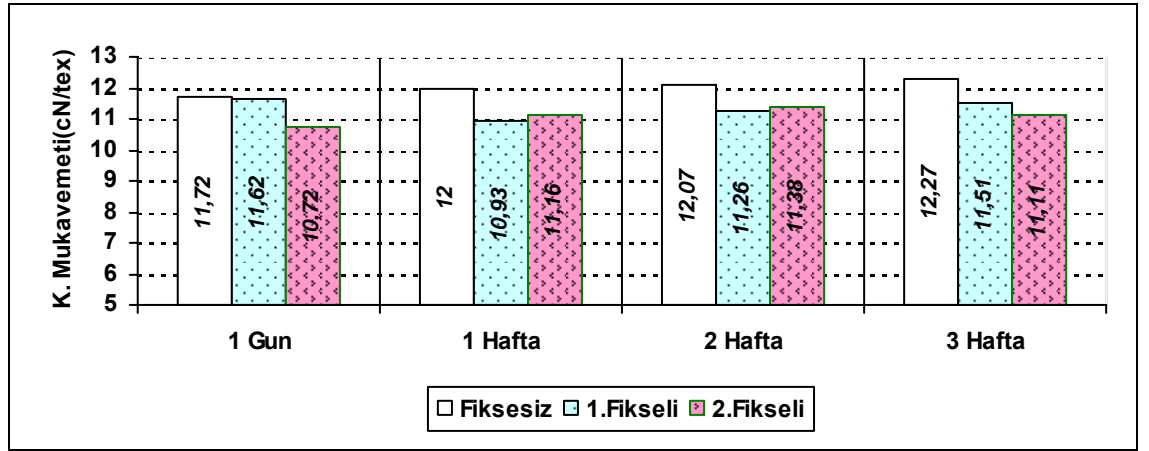
Ancak deneyde kullanılan yeşil beyaz iplik tek karışım iplik olduğu için ayrı olarak incelenmiştir.

5.2.1. Karışım İpliğin Mukavemet zellikleri

Karışım iplik %60/40 yün/polyester içermektedir. Çizelge 4.2, 'ten yararlanarak grafikler çizilmiş ve varyans analizleri yapılmıştır.

5.2.1.1 Kopma Mukavemeti(cN/tex) Sonuçları

Şekil 5.5'te yeşil beyaz ipliğin kopma mukavemetinin zamanla değişimi grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.5. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.5' te görüldüğü gibi 1 gün sonra yapılan ölçümlerde fiksiz ipliğin kopma mukavemeti, ilk fikse işlemi görmüş ipliğe göre neredeyse aynı kopma mukavemet değerindedir. Fiksiz ipliğin rutubet değerleri(şekil 5.1) 3.hafta sonunda %6,2 gibi büyük bir artış göstermesine rağmen kopma mukavemeti değeri önemli bir değişim göstermemiştir.

Çizelge 5.1' de yeşil beyaz ipliğe uygulanan varyans analizini tablosu verilmiştir;

Çizelge 5.1. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma mukavemetine fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Duzeltme Terimi	3849,708	1	3849,708	3287,200
FIKSE	6,174	2	3,087	2,636
NUMARA	,000	0	,	,
FIKSE * NUMARA	,000	0	,	,
Hata	31,620	27	1,171	
Toplam	3887,502	30		
Duzeltilmis Toplam	37,794	29		

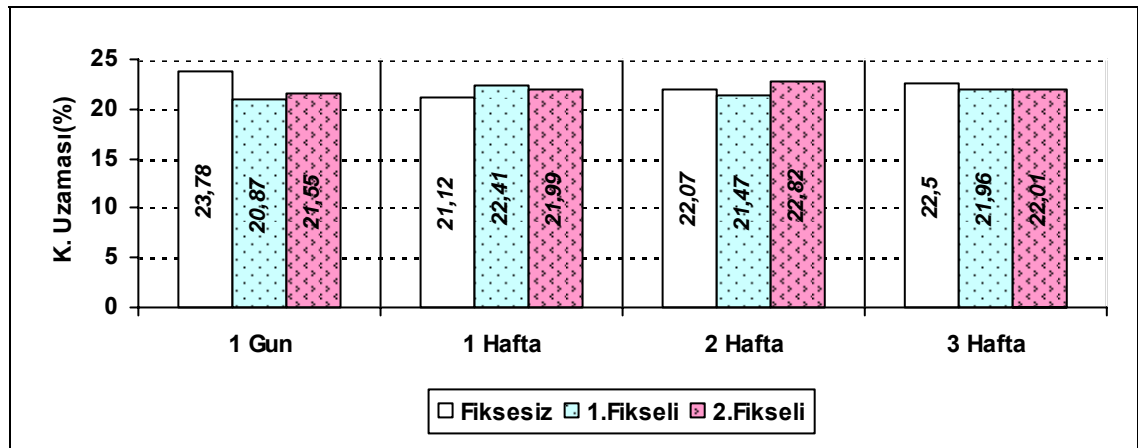
Fs>Ft olduğu için etkisi yoktur. Burada;

Fs:Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

Ft: F tablosundaki değerdir.

Varyans analizi tablosundan görülebileceği gibi fikse işleminin yeşil beyaz karışım ipliğin kopma mukavemetine etkisi yoktur.

5.2.1.2. Kopma Uzaması(%) Sonuçları



şekil 5.6. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Yeşil beyaz ipliğin 1. gün ölçümlerinde fiksiz ipliğin kopma uzamasının fikseli olanlara nazaran yüksek olduğu görülmektedir. Ancak 3. hafta sonundaki ölçümlerde tüm iplikler kopma uzaması değerleri birbirine çok yakındır.

Ölçümlerde, fiksiz ipliğin kopma uzaması zaman içinde %5 azalma göstermektedir. Fikseli ipliklerde kopma uzaması %2,5–5 arasında artış göstermişlerdir.

Varyans analizi tablosunu incelersek(çizelge 5.2);

Çizelge 5.2. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma uzamasına fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplami	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamasi	F
Duzeltme Terimi	14630,208	1	14630,208	2487,896
FIKSE	49,267	2	24,633	4,189
NUMARA	,000	0	,	,
FIKSE * NUMARA	,000	0	,	,
Hata	158,775	27	5,881	
Toplam	14838,250	30		
Duzeltilmis Toplam	208,042	29		

Fs>Ft olduğu için etkisi yoktur. Burada;

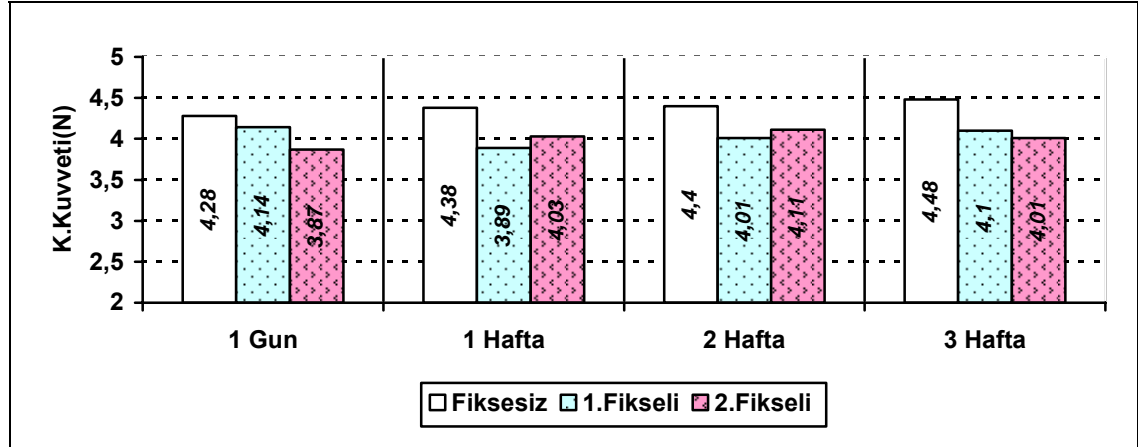
Fs:Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

Ft: F tablosundaki değerdir.

Varyans analizi tablosundan görülebileceği gibi fikse işleminin ipliğin kopma uzamasına etkisi yoktur.

5.2.1.3. Kopma Kuvveti(N) Sonuçları

Kopma kuvvetindeki değişimin grafik olarak zamanla değişimi Şekil 5.7'de görülmektedir.



Şekil 5.7. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yn/%40polyester) ipliğin kopma kuvveti (N) lmleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.7' de görüldüğü gibi yapılan ölçümlerde fiksesiz ipliğin kopma kuvveti fikse işlemi görmüş ipliklere göre daha yüksektir. Fiksesiz ipliğin rutubetinin(Şekil 5.1) daha sonraki ölçümlerde değişimine rağmen kopma kuvvetinde bir değişim görülmemiştir. Değişimler fiksesiz iplik için %4,5 artış, ilk fikse işlemine katılmış iplik

için %1 azalma, ikinci fikse işlemi için %3,5 artma olarak görülmüştür. İlk fikse işleminin zaman içindeki etkisi değişim olmaması nedeniyle optimum değerler elde etmemizi sağlamıştır.

Çizelge 5.3. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma kuvvetine fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplami	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamasi	F
Duzeltme Terimi	501,025	1	501,025	3278,644
FIKSE	,869	2	,434	2,842
NUMARA	,000	0	,	,
FIKSE * NUMARA	,000	0	,	,
Hata	4,126	27	,153	
Toplam	506,020	30		
Duzeltilmis Toplam	4,995	29		

$F_s > F_t$ olduğu için etkisi yoktur. Burada;

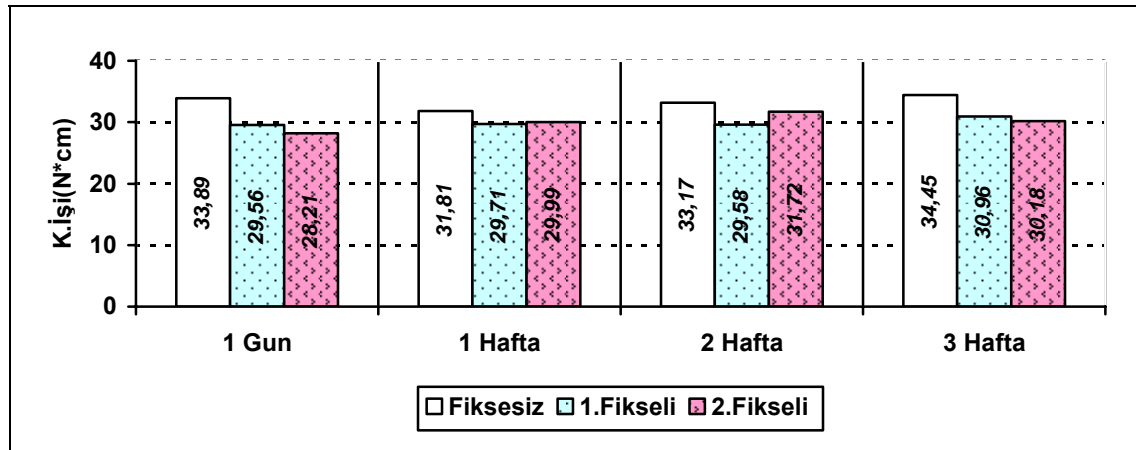
F_s : Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

F_t : F tablosundaki değerdir.

Varyans analizi tablosunda görülebileceği gibi fiksenin ipliğin kopma kuvvetine etkisi yoktur.

5.2.1.4. Kopma İşi (N.cm) Sonuçları

Gerilme-uzama diyagramının alt kısmında kalan bölgenin alanı olarak bulunan kopma işi; ipliğin dokuma ve örme gibi ileriki aşamalarda kullanılabilirliği ve randıman özellikleri hakkında bize bilgi vermektedir. (Anonim d)



Şekil 5.8. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.8' de görülebileceği gibi yapılan ölçümlerde fiksiz ipliğin kopma işi fikse işlemi görmüş ipliklere göre daha yüksektir. Fiksiz ipliğin rutubeti(şekil 5.1) arttığında kopma işinde bir değişiklik göstermemiştir. Değişimler fiksiz iplik için %4,5b artış, ilk fikse işlemine katılmış iplik için %1 artış, ikinci fikse işlemi için %3,5 artış olarak görülmüştür. Buda ilk fikse işleminde uygulanan sıcaklık(80°C) ve basıncın(-620mBar) iplik kopma işine zamanın etkisini en aza indirmiştir.

Çizelge 5.4. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin kopma işine fiksenin etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamasi	F
Duzeltme Terimi	28011,907	1	28011,907	359,276
FIKSE	177,108	2	88,554	1,136
NUMARA	,000	0	,	,
FIKSE * NUMARA	,000	0	,	,
Hata	2105,128	27	77,968	
Toplam	30294,144	30		
Duzeltimis Toplam	2282,237	29		

Fs>Ft olduğu için etkisi yoktur. Burada;

Fs:Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

Ft: F tablosundaki değerdir.

Varyans analizi tablosunda görülebileceği gibi fiksenin ipliğin kopma işine etkisi yoktur.

Sonuç olarak her iki fikse işleminin yeşil beyaz ipliğin mukavemet özelliklerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan kaynak araştırmasında değinildiği üzere fiksenin amacı, ipliği, bükümden ileri gelen iç gerilimlerinden kurtarıp, kendi üzerine sarılmasını engellemektir.

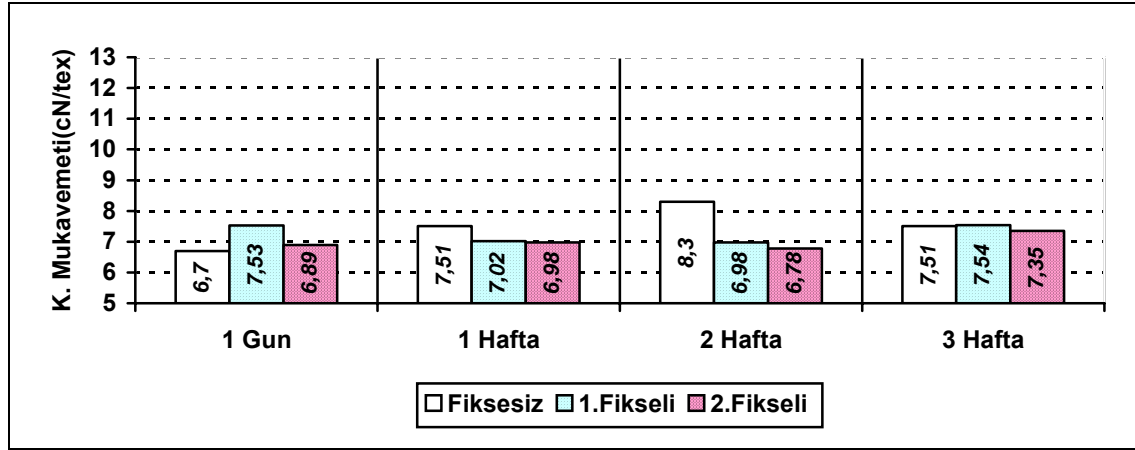
Ancak fikse işlemi görmüş ipliklerin mukavemet özellikleri zamanla önemli bir değişim göstermemişlerdir.

5.2.2. %100 Yün İpliklerin Mukavemet Özellikleri

Çizelge 4.3,4.4 ve 4.5 'ten yararlanarak çizilen grafikler ayrı ayrı olarak gösterilmiş ve varyans analizleri tüm iplikleri içine alınacak şekilde yapılmıştır.

5.2.2.1. Kopma Mukavemeti(cN/tex) Sonuçları

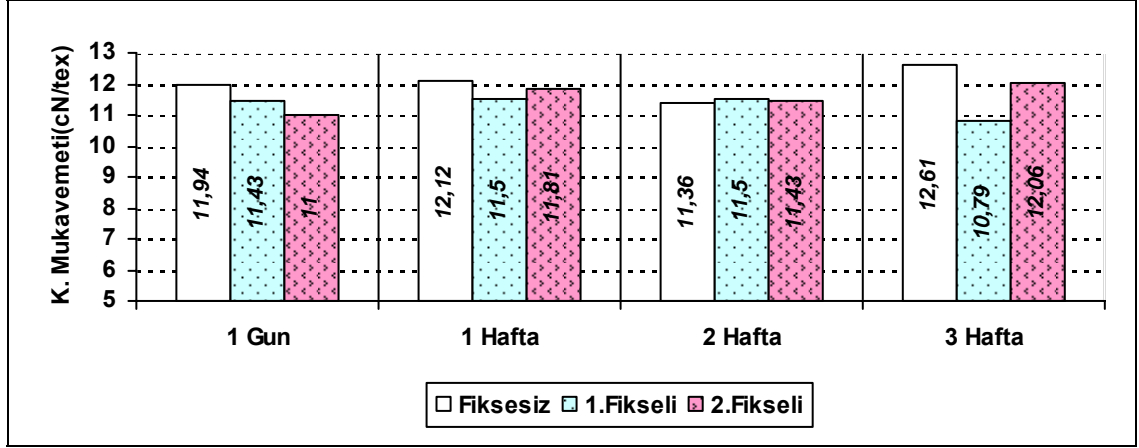
Şekil 5.9' da Nm60/2 siyah ipliğin kopma mukavemeti ve zamanla değişimi grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.9. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.9' da görüldüğü üzere ilk gün ölçümleri sonucunda fiksesiz ipliğin rutubeti(şekil 5.2) fiksellelere göre düşük olmasına rağmen kopma mukavemetinde düşük olduğu görülmektedir. Daha sonraki ölçümlerde fiksesiz ipliğin rutubetin artmasıyla beraber kopma mukavemeti de artış göstermektedir. Zamanın etkisi sadece fiksesiz iplik için fark edilebilir bir şekilde değişim göstermiştir. Fikse işlemi gören ipliklerin sahip olduğu kopma mukavemeti değerlerini zaman içinde korudukları görülmektedir.

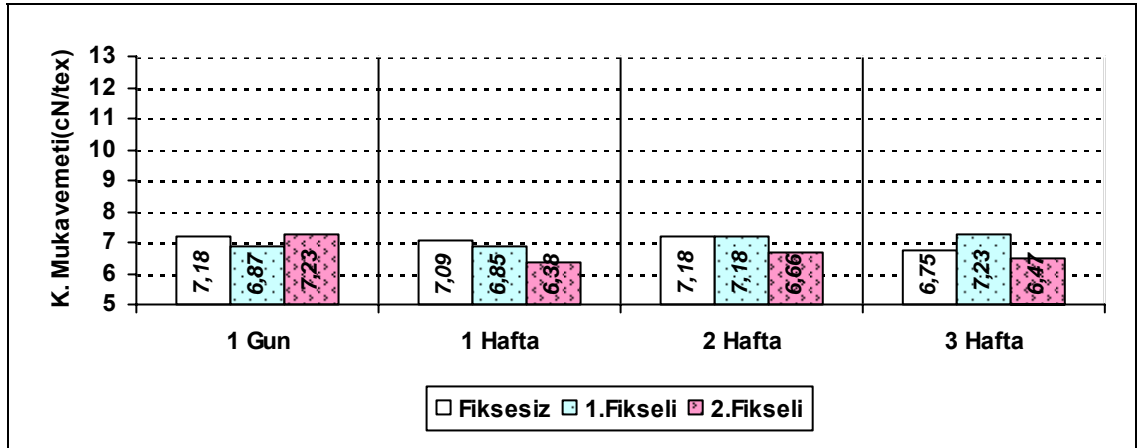
Şekil 5.10' da Nm60/2 beyaz ipliğin kopma mukavemetinin sonuçlarını zamanın etkisiyle beraber görebiliriz.



Şekil 5.10. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.10'a göre ölçümler sonucunda fiksesiz ipliğin kopma mukavemeti fikseli olanlara göre yüksektir. Zamanla ipliğin rutubetinin(şekil 5.3) artmasına rağmen kopma mukavemetinde bir değişiklik olmamıştır. Zaman içinde değişimlerde fiksesiz iplik için %5'lik bir artış, fikseli ipliklerde ise %5–10 arası bir değişim söz konusu olmuştur.

Şekil 5.11' de ise Nm52/2 krem ipliğin kopma mukavemeti sonuçları görülmektedir.



Şekil 5.11. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma mukavemeti (cN/tex) ölçümleri ve zamanla değişimi

Krem ipliğin şekil 5.11' de görüldüğü gibi ilk ölçümler sonunda ikinci fikse işlemi uygulanan ipliğin kopma mukavemetinin, ilk fikseli iplikten ve rutubete rağmen fiksesiz iplikten daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Ayrıca fiksesiz ipliğin

rutubetinin(şekil 5.4) artmasına rağmen, kopma mukavemetinin değişmediği görülmektedir. Yine zamanla değişimde(1gün-3hafta), fiksesiz iplik ve birinci fikse işlemine katılan iplik %5'lik bir değişim gösterirken, ikinci fikse işleminden geçen iplik %10'luk bir değişime uğrar.

%100 yün iplikleri bir bütün olarak incelersek; uygulanan birinci fikse işleminin kopma mukavemeti değerleri, ikinci fikse işlemine göre daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuca göre sınır değerden(85° C) daha az sıcaklıkta(80° C) ve daha yüksek vakumda yapılan fikse işlemi iplikleri daha iyi etkilemektedir. Eğer bu üç ipliğe varyans analizi uygularsak(Çizelge 5.5);

Çizelge 5.5.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma mukavemetine etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Duzeltme Terimi	6559,404	1	6559,404	14425,557
FIKSE	,969	2	,484	1,065
NUMARA	386,198	2	193,099	424,667
FIKSE * NUMARA	8,097	4	2,024	4,452
Hata	36,831	81	,455	
Toplam	6991,499	90		
Duzeltmiş Toplam	432,095	89		

$F_s > F_t$ olduğu için etkisi yoktur. Burada;

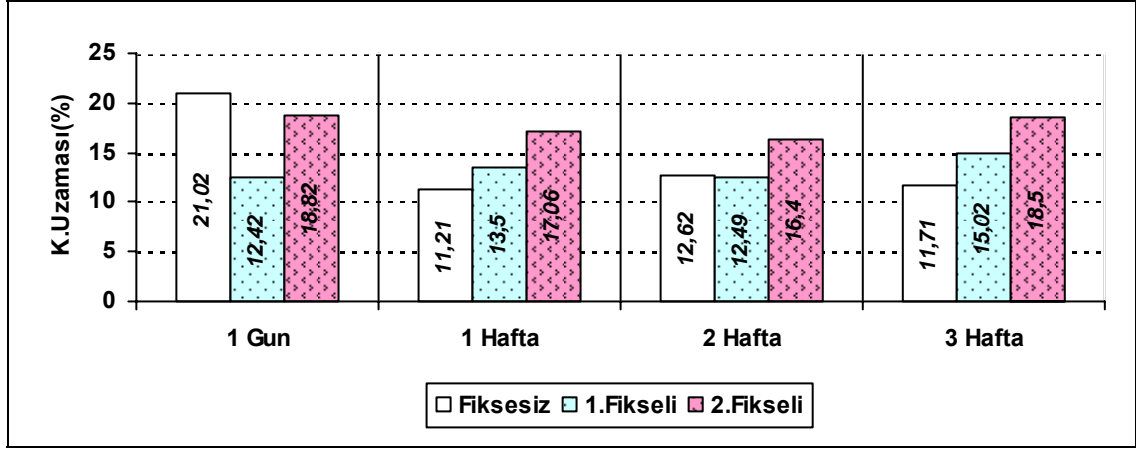
F_s : Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

F_t : F tablosundaki değerdir.

Çizelge 5.5' te bulunan varyans tablosunda görülebildiği gibi fikse işlemi ipliklerin kopma mukavemetine etki etmemektedir. Fikse ve numaranında beraber olarak herhangi bir etkisi mevcut değildir. Kopma mukavemetine sadece iplik numaralarının etki ettiği görülmektedir.

5.2.2.2. Kopma Uzaması(%) Sonuçları

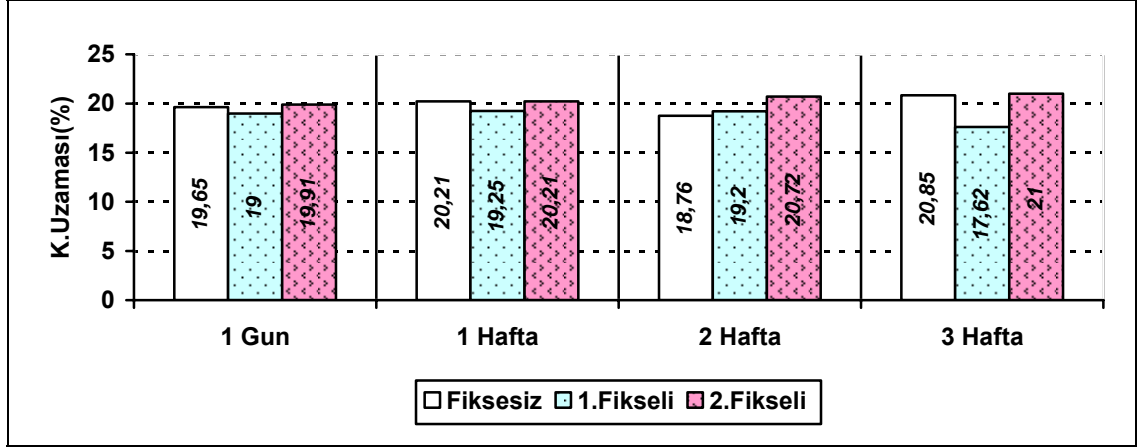
Şekil 5.12’ de Nm60/2 siyah ipliğin kopma uzamasını ve zamanla değişimi görebiliriz.



Şekil 5.12. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.12’ de görüldüğü üzere 1. gün yapılan ölçümlere göre fiksез ipliğin kopma uzaması fikseli olan ipliklere göre yüksektir. Zamanın etkisi bünyesinde ki rutubet değişiminden dolayı sadece fiksез iplik için fark edilebilir bir şekilde değişim göstermiştir. Fikse işlemi gören ipliklerin sahip olduğu kopma mukavemeti değerlerini korudukları görülmektedir.

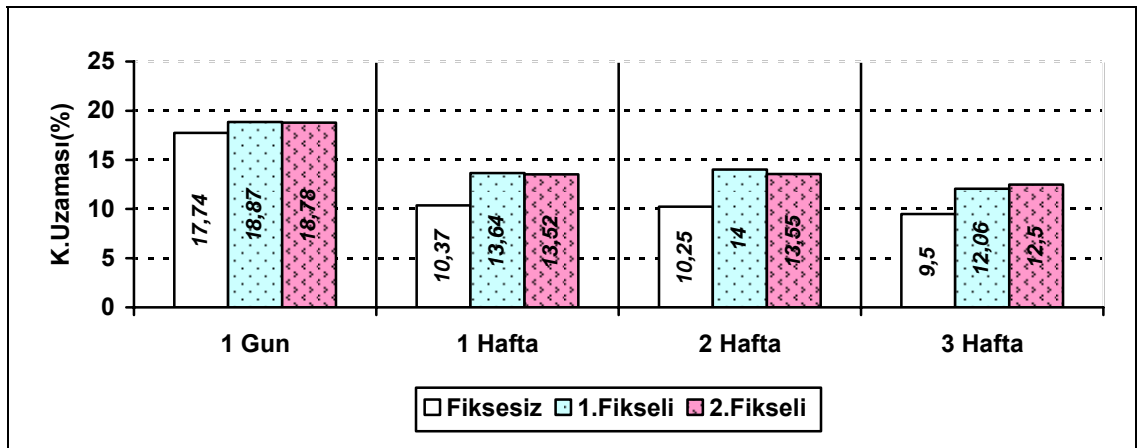
Şekil 5.13’ te Nm60/2 beyaz ipliğin kopma uzamasını ve zamanla değişimi görebiliriz.



Şekil 5.13. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.13'te görülebildiği gibi 1. gün sonunda yapılan ölçümlerde fiksesiz ipliğin rutubet değeri(şekil 5.3) fikse işlemi görmüş olanlara göre çok düşük olduğu halde kopma uzaması bu ipliklerle aynı sayılabilecek ölçüdedir. Fiksesiz ipliğin kopma uzaması zaman içinde sadece %6'lık bir artış göstermiştir. Fikse işlemi uygulanan ipliklerin zaman içindeki kopma uzaması değerleri 1.fikse için %7,5 azalma, 2.fikse için %5,5 artış göstermiştir. İlk fikse işlemi uygulanan ipliğin, ikinci fikse işlemi uygulanan ipliğe göre daha yüksek rutubet değerlerine sahip olmasına rağmen kopma uzama değerinde düşük olması beklenen bir durum değildir.

Şekil 5.14' te ise 52/2 krem ipliğin kopma uzaması ve zamanla değişimi sonuçları görülmektedir.



Şekil 5.14. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma uzaması (%) ölçümleri ve zamanla değişimi

İlk günkü ölçüm sonuçlarına bakacak olursak fiksesiz ipliğin rutubeti düşük olduğu için(ekil 5.4) kopma uzama değeride düşüktür. Fakat fiksesiz ipliğin rutubeti arttıkça kopma uzamasında düşmesi beklenen bir sonuç değildir. Fikseli ipliklerin kopma uzama değerlerinin zamanla düştüğünü görmekteyiz. Krem ipliğe uygulanan her iki fikse sonucunda, ipliklerin nemli olması durumunda kazandığı daha yüksek kopma uzaması ekil 5.14' te görülmektedir.

%100 yn iplikleri bir bütün olarak incelersek; uygulanan birinci fikse işleminin kopma uzamasının ölçümleri, ikinci fikse işlemine göre daha düşük çıkmıştır. Zamanın etkisinde en çok krem iplikte fark edilebilir derecede olmuştur.

Çizelge 5.6.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma uzamasına etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Duzeltme Terimi	28869,129	1	28869,129	2117,300
FIKSE	337,218	2	168,609	12,366
NUMARA	112,453	2	56,226	4,124
FIKSE * NUMARA	173,905	4	43,476	3,189
Hata	1104,425	81	13,635	
Toplam	30597,130	90		
Duzeltilmis Toplam	1728,001	89		

$F_s > F_t$ olduğu için etkisi yoktur. Burada;

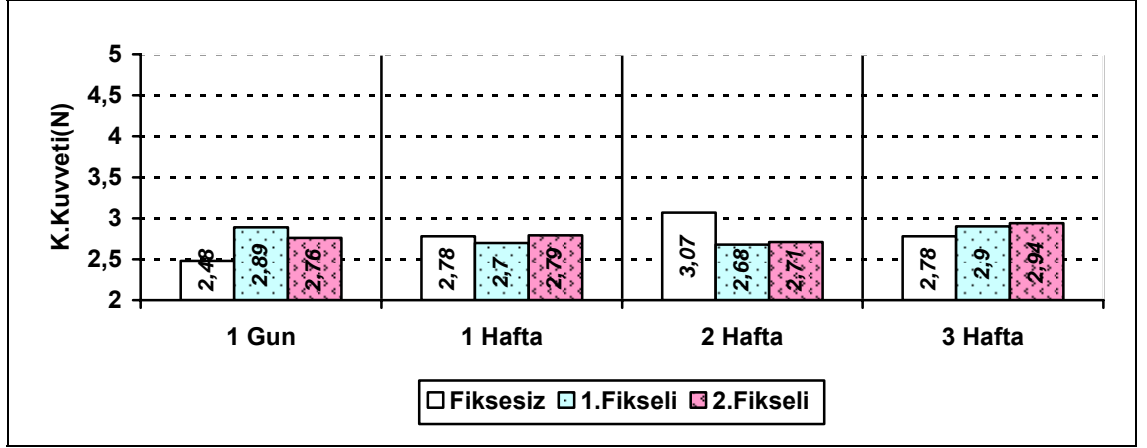
F_s : Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

F_t : F tablosundaki değerdir.

Varyans analizi tablosundan anlaşılacağı gibi hesaplanan F değerinin(F_s), F tablo(F_t) değerinden büyük olduğu için fikse işlemlerinin ipliğin kopma uzamasına etkisi yoktur. Bununla beraber iplik numarasında kopma uzamsı değerlerini etkilemediği açıkça görülmektedir.

5.2.2.3. Kopma Kuvveti(N) Sonuçları

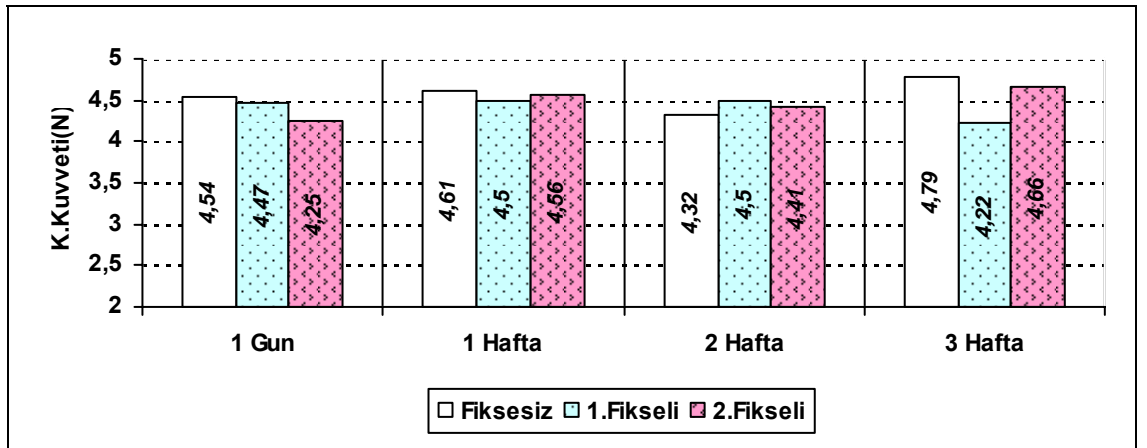
Şekil 5.15' te Nm60/2 siyah ipliğin kopma kuvveti sonuçlarını ve zamanla değişimi görebiliriz.



Şekil 5.15. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma kuvveti (N) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.15’ te görüldüğü üzere ilk gün ölçümleri sonucunda fiksesiz ipliğin rutubeti(şekil5.2) fikselilere göre düşük olmasına rağmen kopma kuvvetinde düşük olduğu görülmektedir. Daha sonraki ölçümlerde fiksesiz ipliğin kopma kuvvetinde artış görülmektedir. Zamanın etkisi sadece fiksesiz iplik için fark edilebilir bir şekilde artış göstermiştir. İlk fikse işlemi gören ipliğin sahip olduğu kopma mukavemeti değerini koruduğu görülmektedir. İkinci fikse işleminin zamanla değişimi ise %6,5 artış olarak görülmektedir.

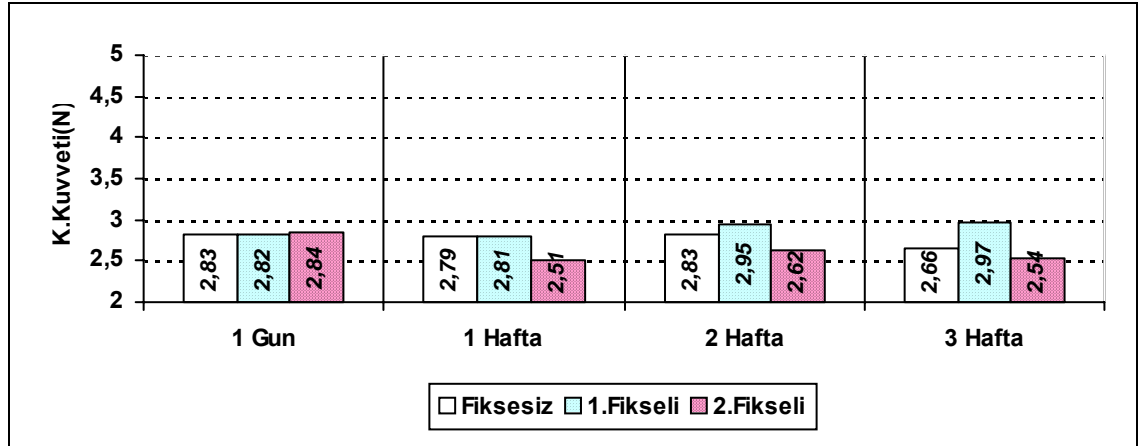
Şekil 5.16’ da Nm60/2 beyaz ipliğin kopma kuvvetinin sonuçlarını ve zamanla değişimini görebiliriz.



Şekil 5.16. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma kuvveti (N) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.16’da bulunan grafiğe göre ölçümler sonucunda fiksiz ipliğin kopma kuvveti fiksli olanlara göre yüksektir. Zaman içinde değişimlerde fiksiz iplik için %5 artış, ilk fikse iplikte %5,5 azalma, ikinci fikse işlemi ise %10 artış görülmektedir.

Şekil 5.17’ de ise 52/2 krem ipliğin kopma kuvveti sonuçları ve zamanla değişimi görülmektedir.



Şekil 5.17. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma kuvveti (N) ölçümleri ve zamanla değişimi

Krem ipliğin şekil 5.17’ de bulunan grafikten görülebileceği gibi ilk ölçümler sonunda ikinci fikse işlemi uygulanan ipliğin kopma kuvvetinin, ilk fiksli iplikten ve rutubete rağmen, fiksiz iplikten daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Zamanla değişimde(1gün-3hafta), fiksiz iplik %5’ lik bir azalma gösterirken, birinci fikse işlemine katılan iplik %5’lik bir artış ve ikinci fikse işleminden geçen iplik %10’luk bir azalma göstermiştir.

Tüm %100 yünlü iplikleri ele alırsak 80° C ve -620 mBar olarak uygulanan 1.fikse zaman değişiminde optimum sonuçlara ulaşabilmemizi sağlamıştır. Daha yüksek sıcaklıkta(85° C) yapılan fikse işlemi, yün fiskeleme sınır sıcaklığında olduğu için daha düşük kopma kuvveti sonuçları elde etmemize neden olmuştur. Varyans analizine bakacak olursak:

Çizelge 5.7.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma kuvvetine etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplami	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplami	F
Duzeltme Terimi	993,344	1	993,344	14429,860
FIKSE	,275	2	,137	1,997
NUMARA	54,840	2	27,420	398,319
FIKSE * NUMARA	1,164	4	,291	4,229
Hata	5,576	81	6,884E-02	
Toplam	1055,200	90		
Duzeltilmis Toplam	61,856	89		

F_s>F_t olduğu için etkisi yoktur. Burada;

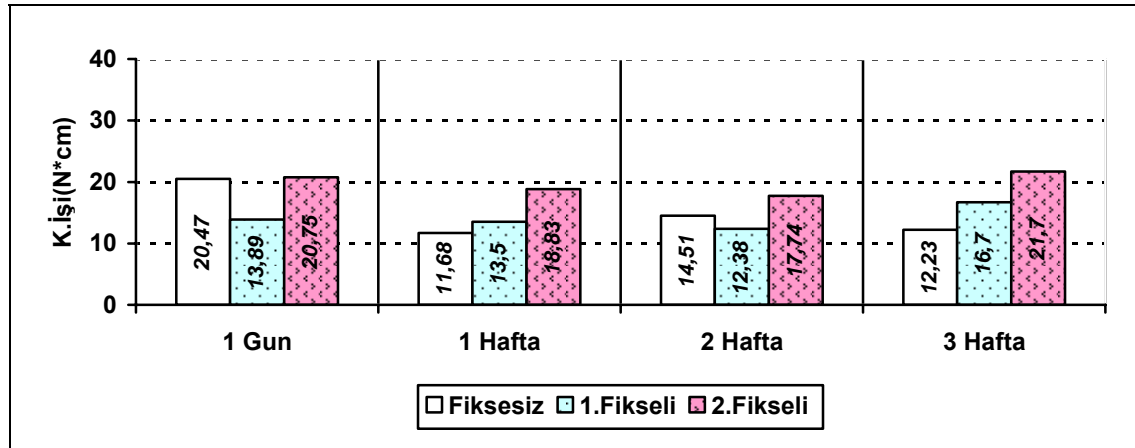
F_s:Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

F_t: F tablosundaki değerdir.

Çizelge 5.7' yi incelersek fikse şartlarının(sıcaklık ve basınç) ipliğin kopma kuvvetine etkisi olmadığını görülür. Kopma kuvvetine sadece iplik numarası etki etmektedir.

5.2.2.4. Kopma İşi(N.cm) Sonuçları

Şekil 5.18' te ise Nm60/2 siyah ipliğin kopma işinin sonuçları ve zamanla değişimini görebiliriz.

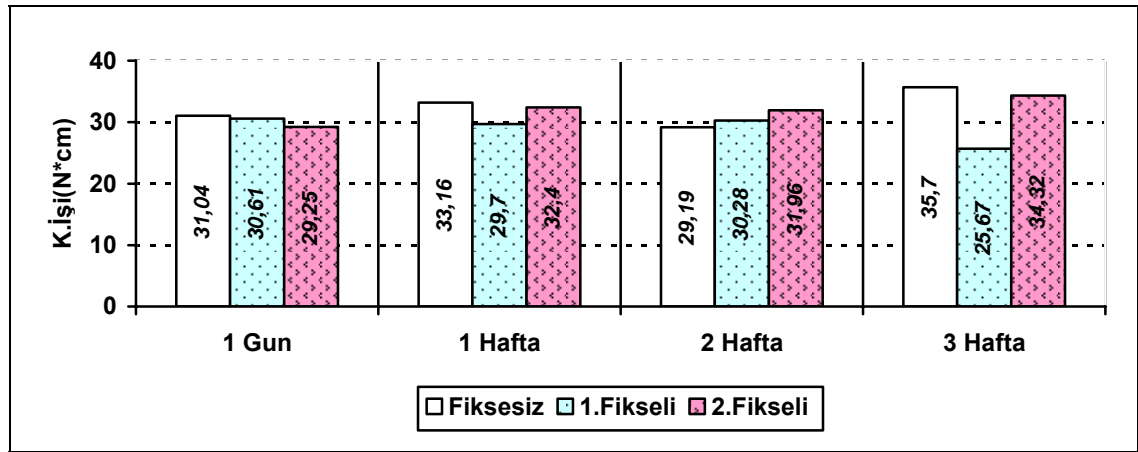


Şekil 5.18. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.18' de görüldüğü üzere 1. gün yapılan ölçümlere göre fiksesiz ipliğin kopma işi ilk fikseli olan ipliğe göre yüksektir. Bunun nedeni olarak uzama değerinin

(şekil5.12) yüksek olması gösterilebilir. Zamanın etkisinde, kopma uzamasında ki büyük değişiklik sebebiyle, sadece fiksiz iplik için fark edilebilir bir azalma şeklinde değişim göstermiştir. Fikse işlemi gören ipliklerin sahip olduğu kopma işi değerlerini korudukları görülmektedir.

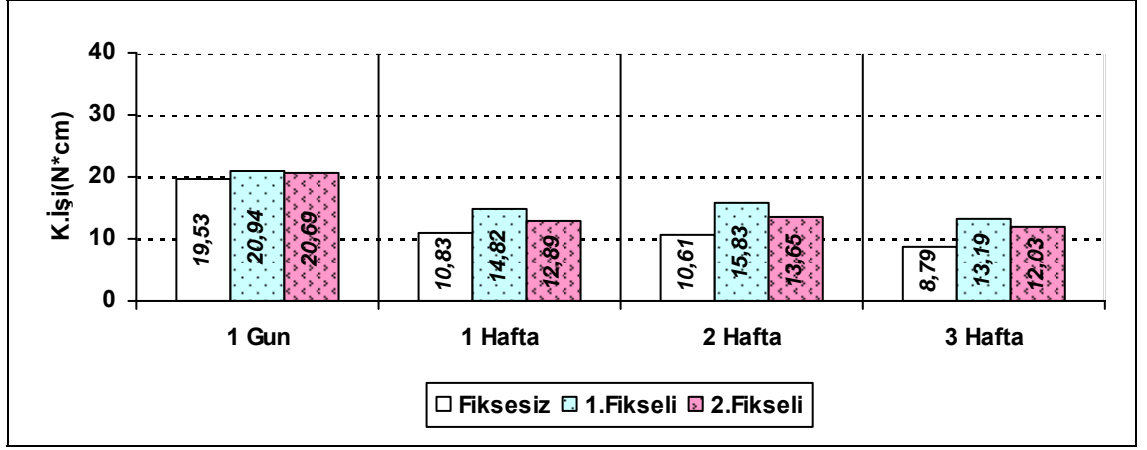
Şekil 5.19' da Nm60/2 beyaz (%100 yün) ipliğin kopma işinin sonuçlarını ve zamanla değişimini görebiliriz.



Şekil 5.19. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Şekil 5.19' da görüldüğü gibi ilk gün ölçümleri sonucunda fiksiz ipliğin kopma işi fiksli ipliklere kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Buna sebep olarak yüksek kopma mukavemeti(şekil 5.10) gösterilebilir. Zamanla fiksiz ipliğin kopma işi değeri yükselmiştir. Bununla beraber ilk fikse işlemi uygulanan ipliğin zamanla %16 azalma gösterirken, ikinci fikse işlemi ise kopma işi %17 artış görülmektedir.

Şekil 5.20' de ise 52/2 krem ipliğin kopma işi sonuçları ve zamanla değişimi görülmektedir.



Şekil 5.20. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğin kopma işi (N.cm) ölçümleri ve zamanla değişimi

Krem ipliklerin kopma işi şekil 5.20’ de görülmektedir. Ancak zamanla fikseli ipliğin kopma işi değerinin azaldığı görülmektedir.

Sonuç olarak tüm %100 yün ipliklerinin ilk gün ölçüm sonuçlarını göz önüne alırsak 2. fikse işlemi uygulanan ipliklerle, fiksiz ipliklerin kopma işi değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fikse işlemlerinin ipliğin kopma işi üzerindeki etkisini çizelge 5.8’ de görebiliriz.

Çizelge 5.8.Nm 60/2 siyah ve beyaz iplikler ile Nm52/2 krem ipliğe uygulanan fiksenin kopma işine etkisini gösteren varyans analizi

Varyans Kaynagi	Tip II Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Düzeltilme Terimi	45516,162	1	45516,162	782,203
FIKSE	230,701	2	115,350	1,982
NUMARA	2749,742	2	1374,871	23,627
FIKSE * NUMARA	198,437	4	49,609	,853
Hata	4713,368	81	58,190	
Toplam	53408,410	90		
Düzeltilmiş Toplam	7892,248	89		

$F_s > F_t$ olduğu için etkisi yoktur. Burada;

F_s : Hesaplanan F değerini belirtir, varyans analizi tablosunda F olarak gösterilmiştir.

F_t : F tablosundaki değerdir.

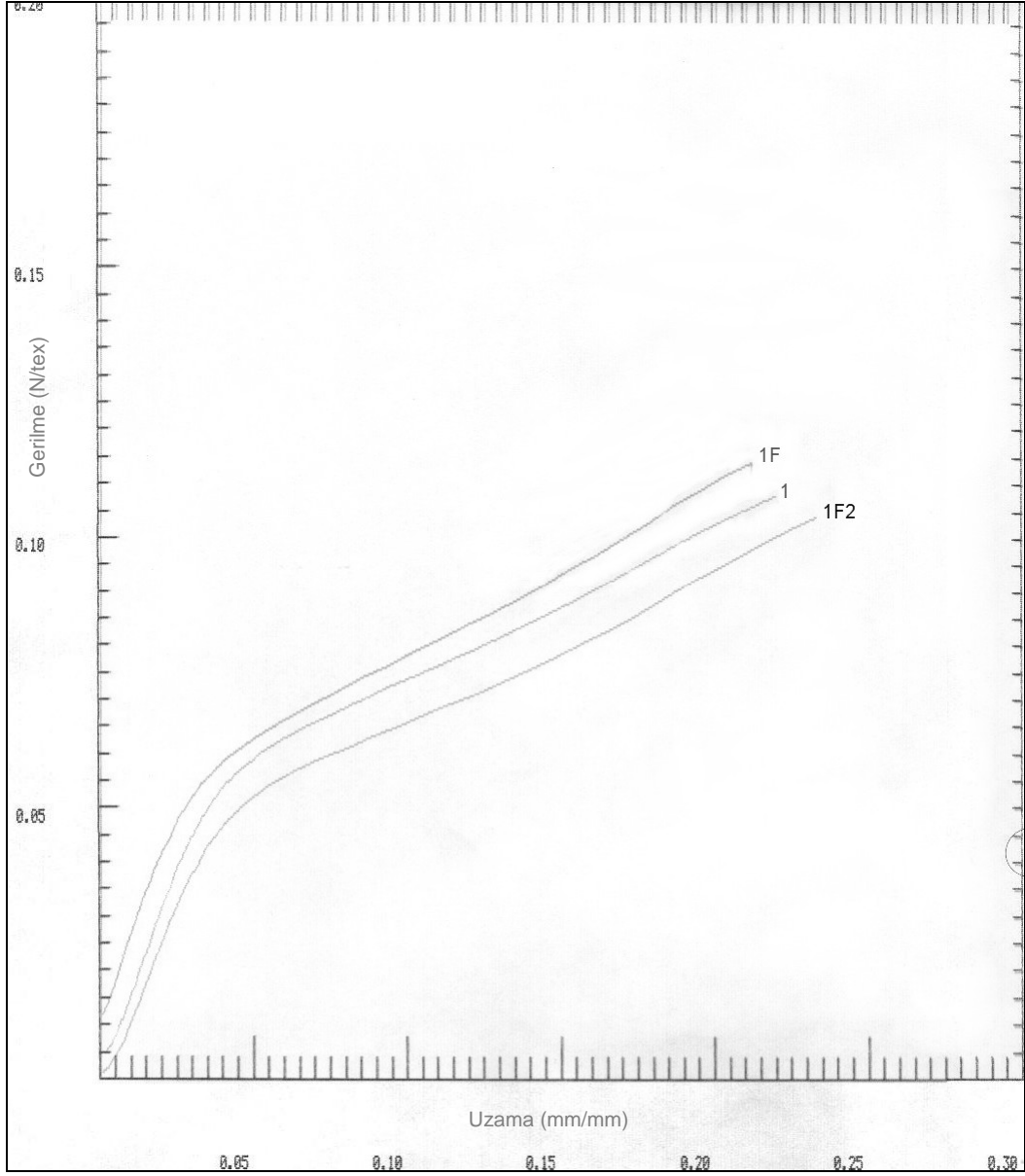
Varyans analizi tablosunda görülebileceği gibi fikse işlem şartlarının ipliğin kopma işi üzerine etkisi yoktur. Kopma işine sadece numaranın etkisi mevcuttur.

Sonuç olarak fikse işlemi şartları sıcaklık ve basıncın direkt olarak yün ipliklerin mukavemet özelliklerine etkisi yoktur.

5.3. İpliklerin Gerilme – Uzama Diyagramları

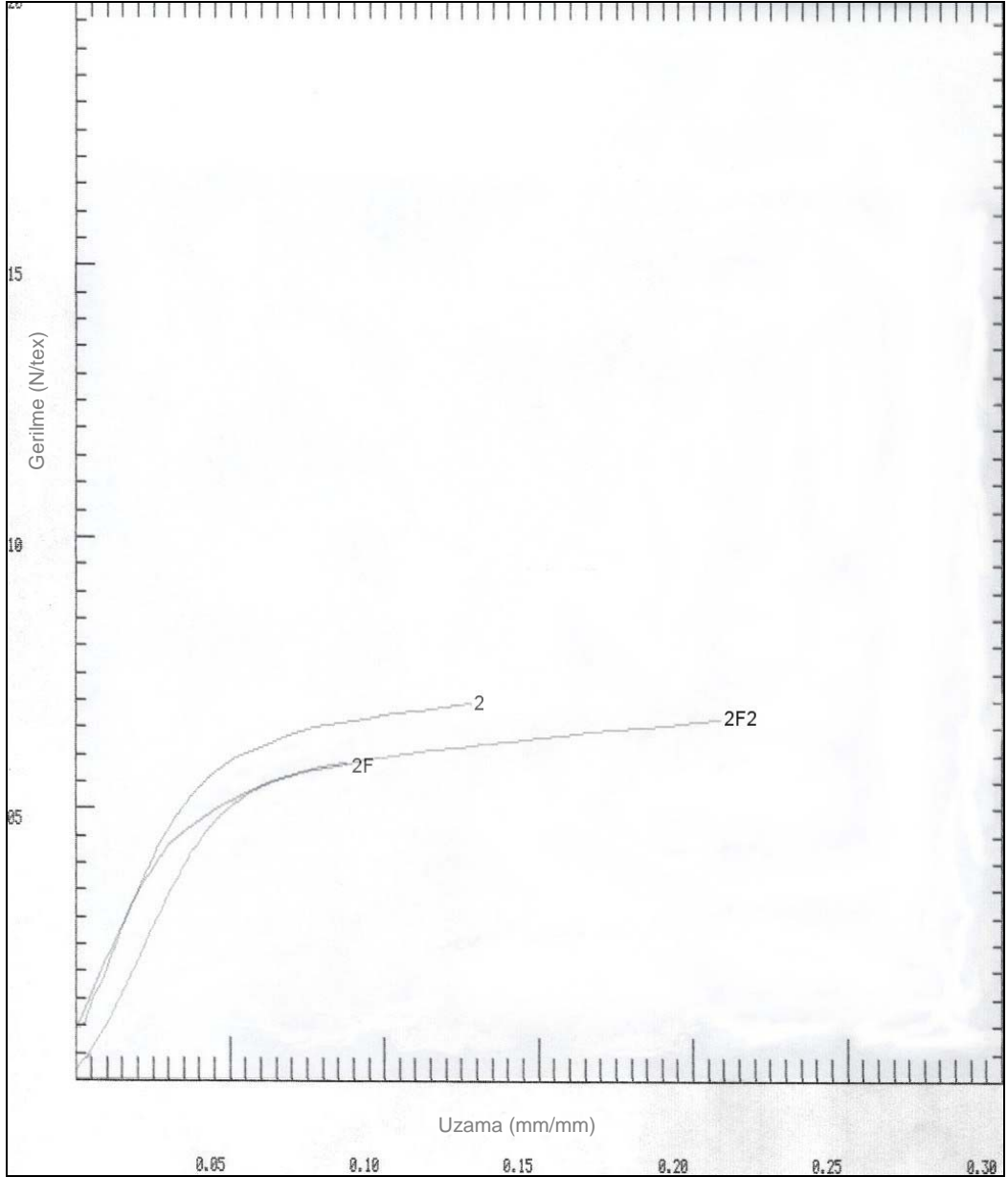
İpliklerin gerilme – uzama diyagramlarına göre oluşan sonuçların değerlendirilme kolaylığı açısından aynı numara ve renkteki iplikler bir arada incelenmiştir.

Şekil 5.21’ de görüleceği üzere yeşil – beyaz karışım ipliğin fikse işlemi uygulanmamış olan ipliğin(1), ilk fikse işlemi uygulanmış olana(1F) göre kopma mukavemetinin daha az olduğu ancak uzamasının daha fazla olduğu görülmektedir. İkinci fikse işlemine tabi tutulmuş olan iplik(1F2) ise diğer iki ipliğe göre daha düşük kopma mukavemeti göstermesine karşın uzaması her ikisinden de fazladır. Ancak elastisite modülü (gerilme-uzama diyagramında eğrinin düz kısmının yatay ile yaptığı açının tanjantı) en yüksek birinci fikse işleminde görülmektedir, en düşükte ikinci fikse işlemindedir. Yüksek elastisite modülü materyalin sertliğinin bir ölçüsüdür.



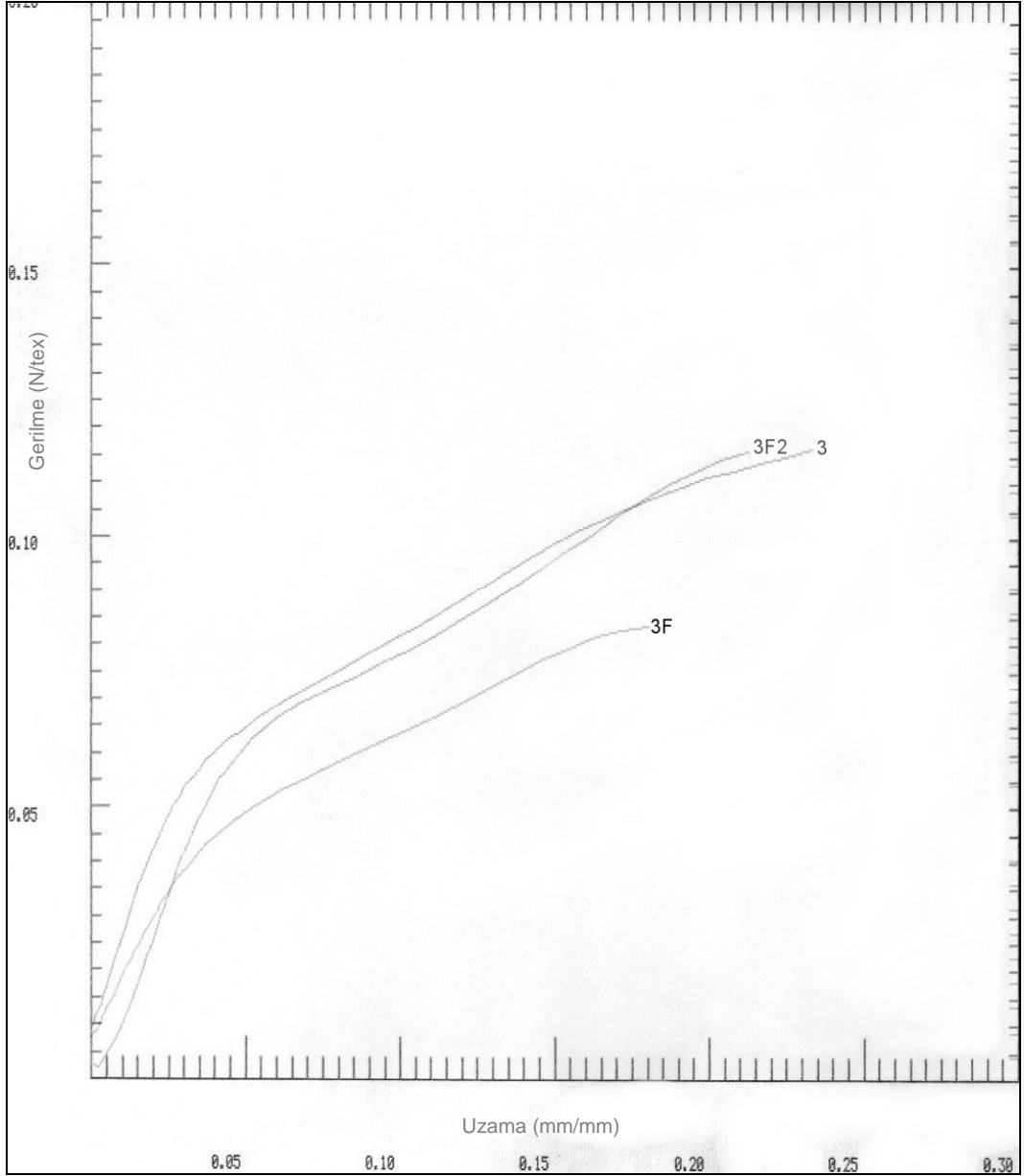
Şekil 5.21. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin gerilme – uzama diyagramı

Siyah ipliğin şekil 5.22’ de bulunan gerilme-uzama diyagramına bakacak olursak; fiksesiz ipliğe(2) en uygun olan gerilme – uzama diyagramını ikinci fikse uygulanmış olan iplik(2F2) olarak görürüz. İlk fikse işlemi uygulanan ipliğin(2F) ise beklenen gibi sonuç vermediği görülmektedir. Ancak fikseli ipliklerin elastisite modülleri fiksesiz ipliğe göre daha düşüktür. Dolayısıyla fikse sonra ipliklerin daha yumuşak bir yapı kazandıkları söylenebilir.



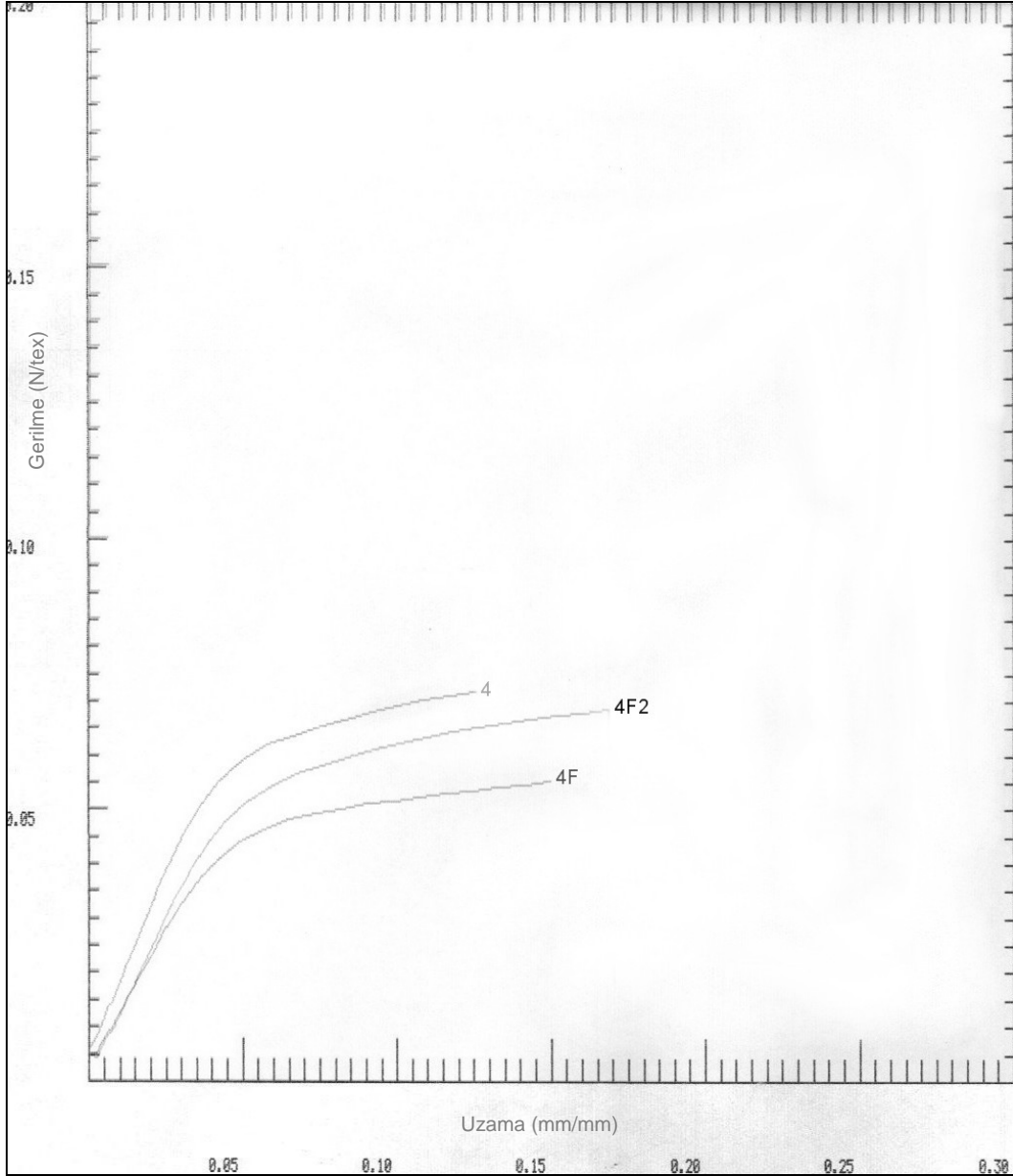
Şekil 5.22. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin gerilme – uzama diyagramı

Şekil 5.23' te ise ikinci fikse işlemi uygulanmış ipliğin(3F2) fiksesiz olan ipliğe(3) nazaran daha yüksek gerilim değerine ve daha düşük uzama değerine sahip olduğunu görebiliriz. Ancak fikseli ipliklerin elastisite modülleri fiksesiz ipliğe göre daha düşüktür. Dolayısıyla fikse sonra ipliklerin daha yumuşak bir yapı kazandıkları söylenebilir.



Şekil 5.23. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğın gerilme – uzama diyagramı

Şekil 5.24' te ise ikinci fikse işlemi uygulanan iplik (4F2) ilk fikse işlemi uygulanan ipliğe göre daha yüksek gerilme-uzama değerlerine sahiptir. Fiksiz iplik ise daha yüksek iplik mukavemetine sahip olmasına karşın daha düşük uzama değerine sahiptir. Ancak fikseli ipliklerin elastisite modülleri fiksiz ipliğe göre daha düşüktür. Dolayısıyla fikse sonra ipliklerin daha yumuşak bir yapı kazandıkları söylenebilir.



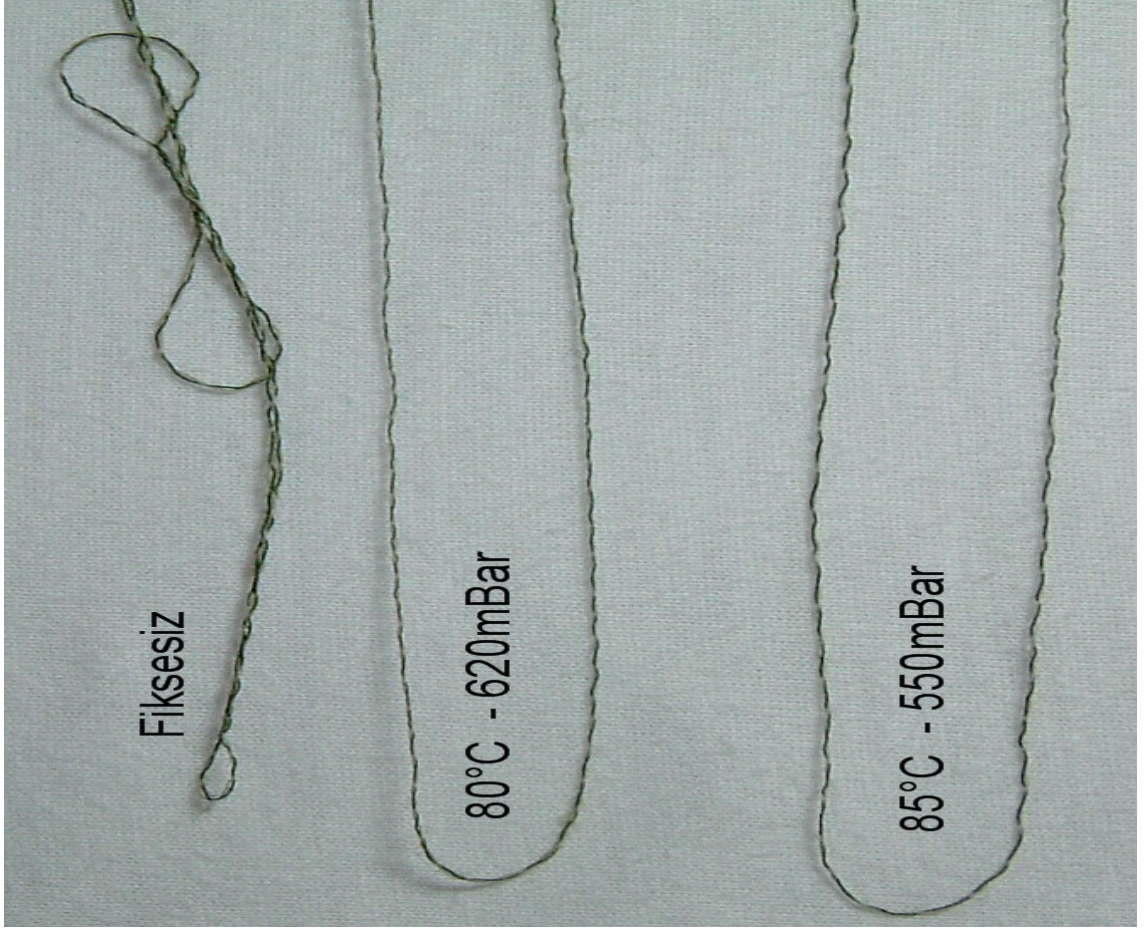
Şekil 5.24. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğın gerilme – uzama diyagramı

5.4. İplik Hataları Sonuçları

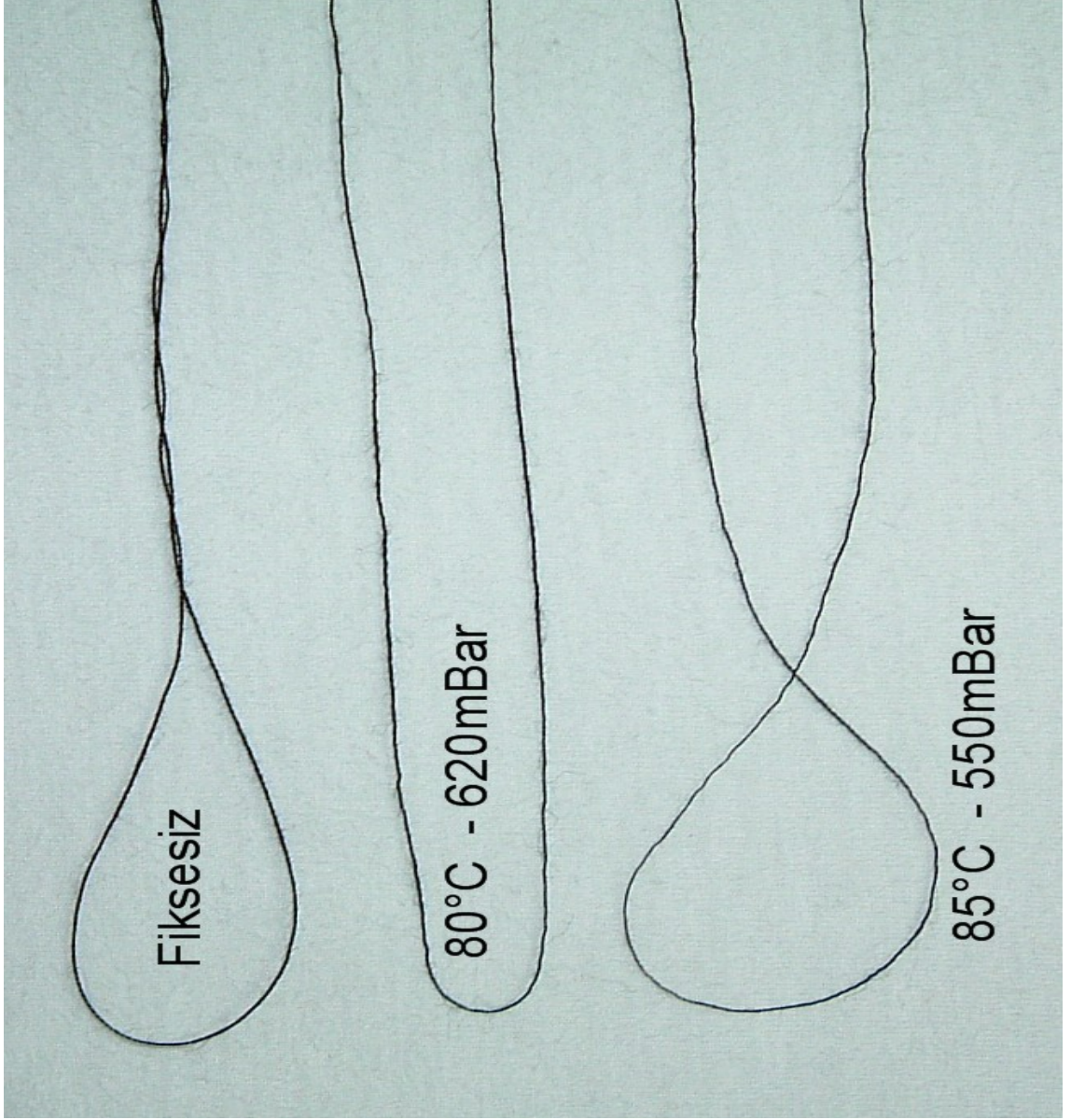
Fikse işlemleri uygulanan ve uygulanmayan ipliklerin ince yer(- %50), kalın yer(+ 50), neps(+ 200), tüylülük ve Uster düzgünsüzlüğü gibi iplik kalite özelliklerini belirten sonuçlar çizelge 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9' da bulunan değerlerden görülebildiği gibi, iplik hatlarına veya düzgünsüzlüğe, daha önce yapılan çalışmalara benzer olarak, bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. İplik hataları grafikleri Ek1' de yer almaktadır. Bu

iplik özelliklerine elyafın cinsi ve iplik üretimi sırasındaki katlama, sürtünme ve bu gibi faktörler etkiler.(Anonim d)

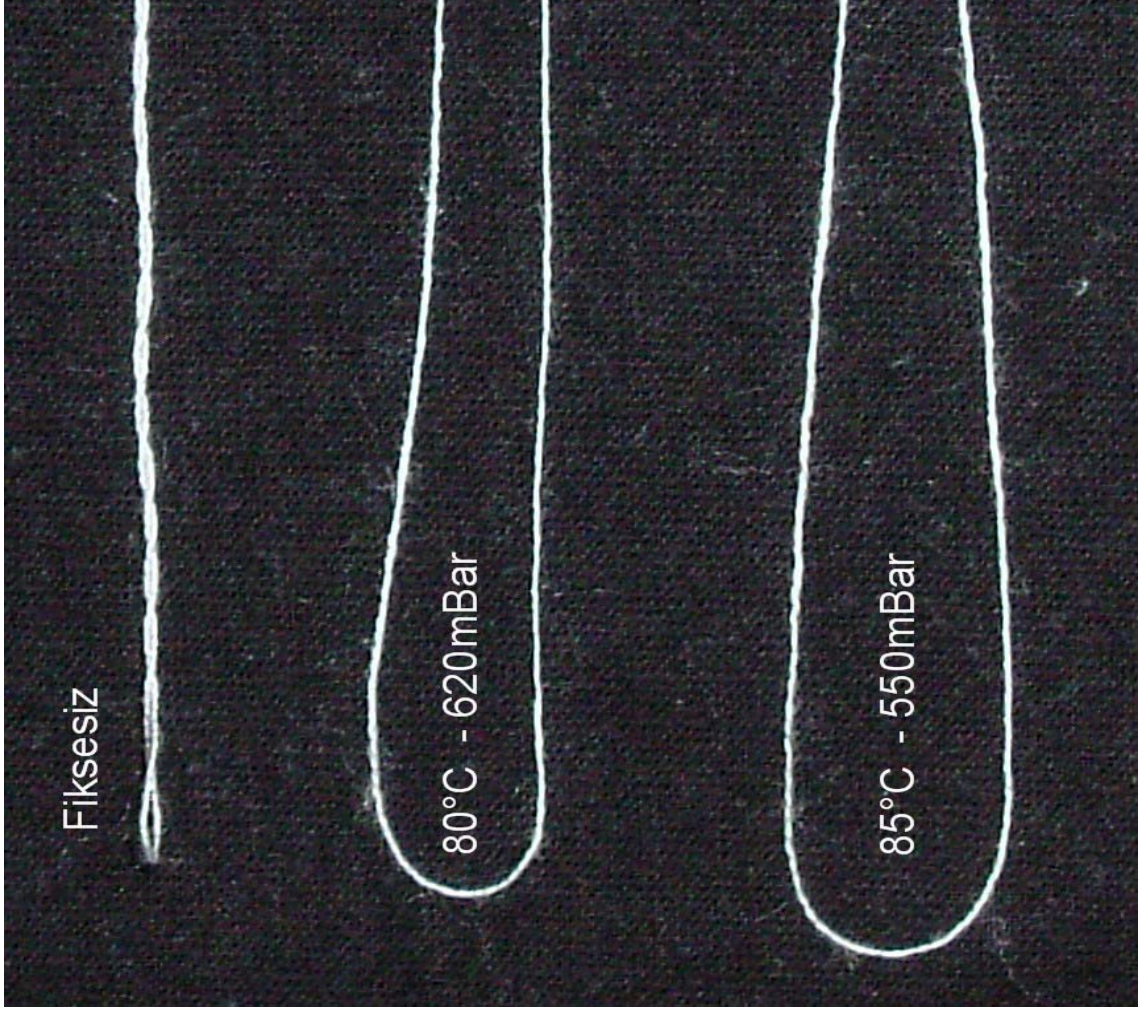
5.5. İpliklerin Görsel Olarak İncelenmesi



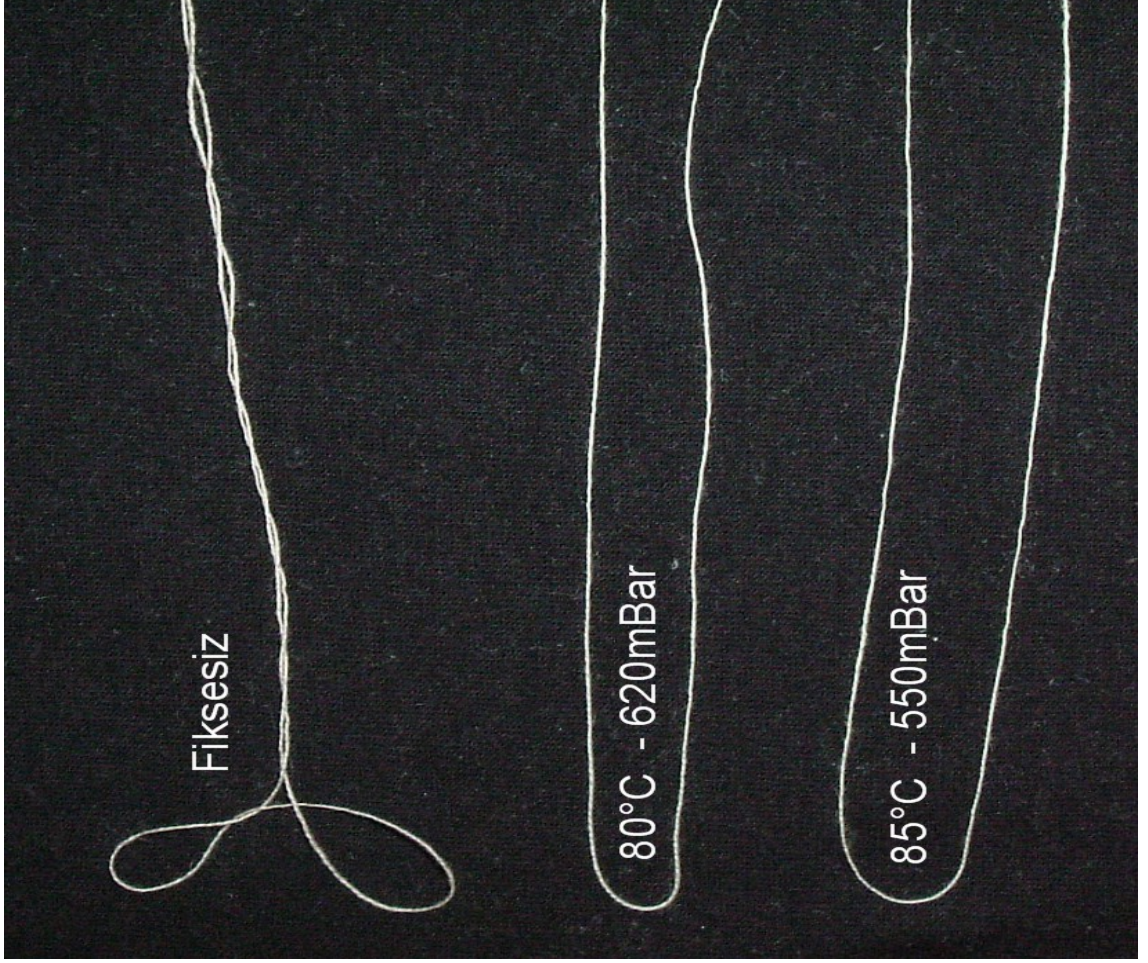
Şekil 5.25. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğin serbest bırakıldığında aldığı durum



Şekil 5.26. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğin serbest bırakıldığında aldığı durum



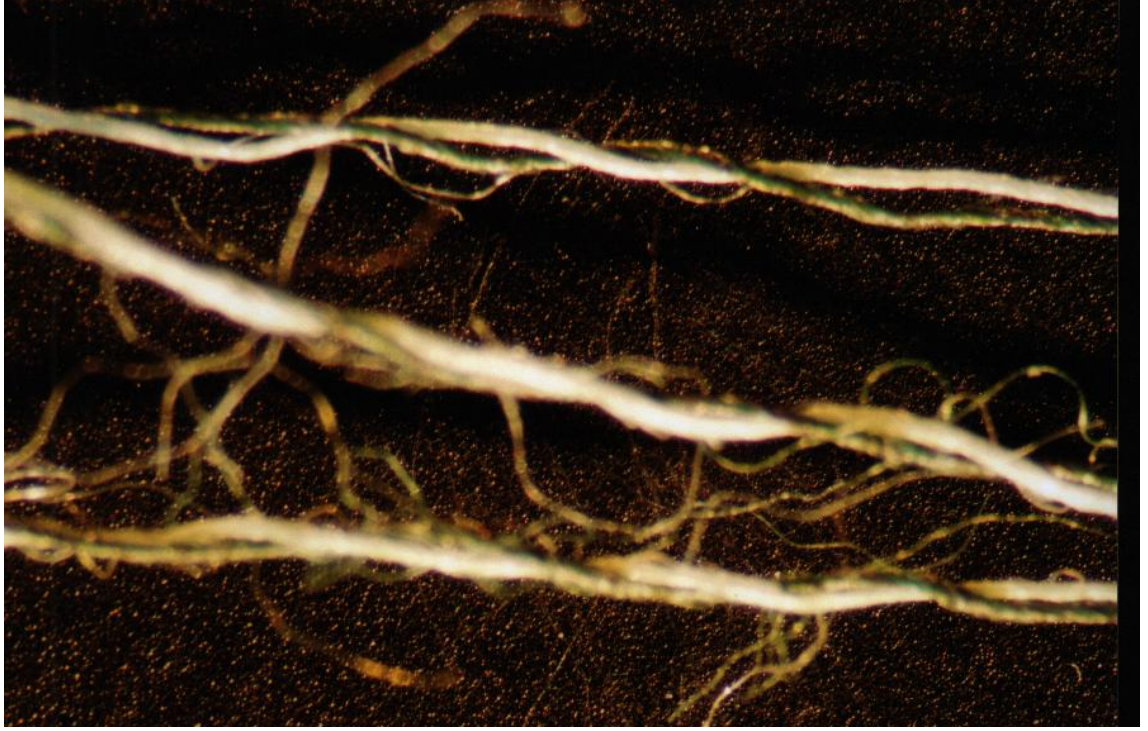
Şekil 5.27. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğın serbest bırakıldığında aldığı durum



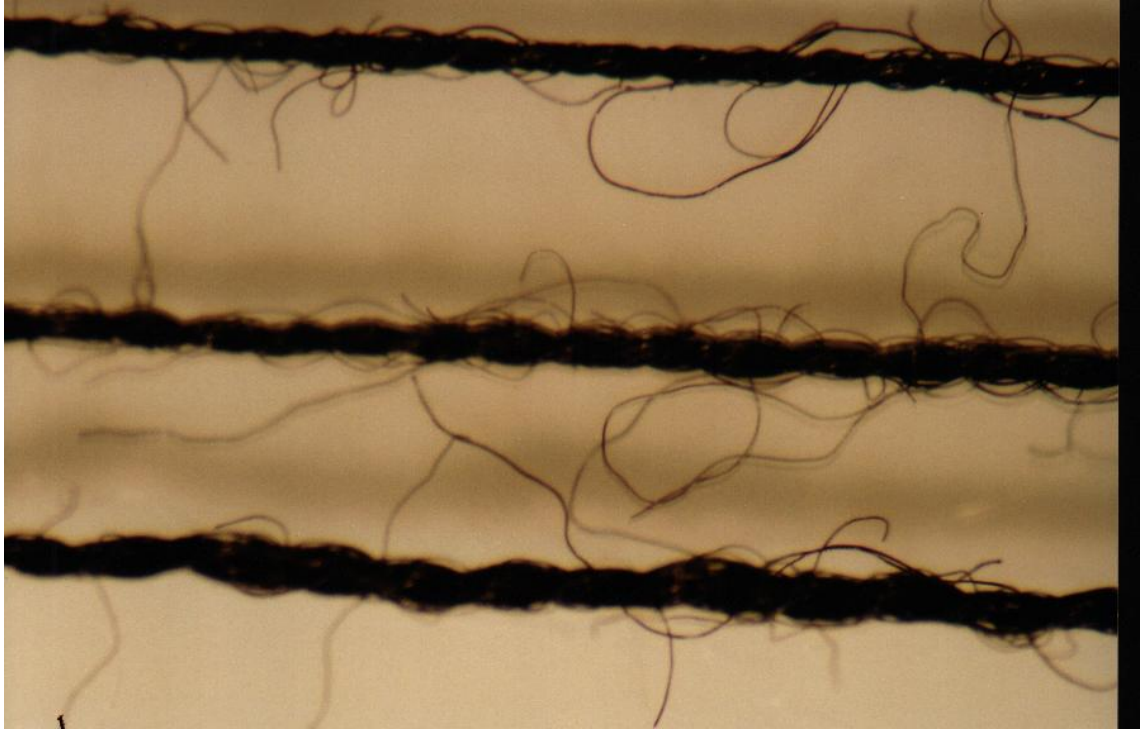
Şekil 5.28. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğın serbest bırakıldığında aldığı durum

Şekil 5.25, 5.26, 5.27, 5.28 de görüldüğü gibi fiksesiz iplik kendi üzerine kıvrılırken fikse işleminden geçmiş ipliklerde kıvrılma gözükmemektedir.

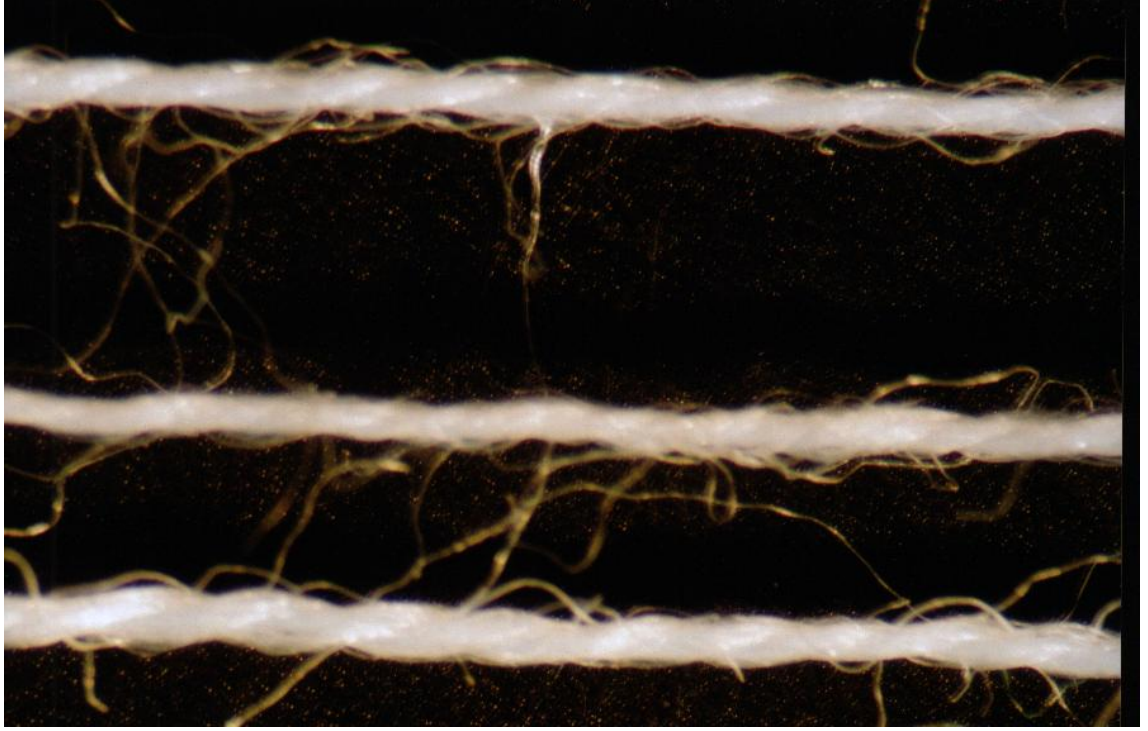
Ayrıca ipliklerin mikroskop altında ki görüntüleri de aşağıdadır:



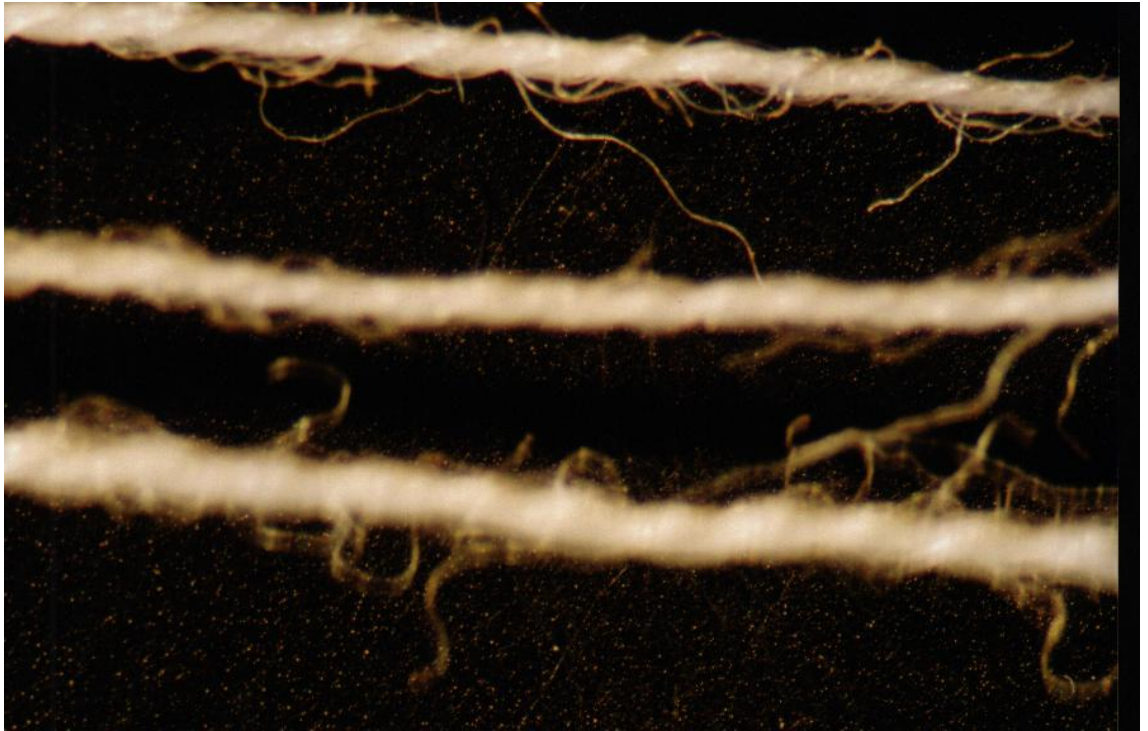
Şekil 5.29. Nm60/2 yeşil beyaz(%60yün/%40polyester) ipliğın mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)



Şekil 5.30. Nm60/2 siyah(%100 yün) ipliğın mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)



Şekil 5.31. Nm60/2 beyaz(%100 yün) ipliğın mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)



Şekil 5.32. Nm52/2 krem(%100 yün) ipliğın mikroskop altındaki görüntüsü(En üst: Fiksesiz, Orta: 1.Fikse, En alt: 2.Fikse)

Şekil 5.29, Şekil 5.30, Şekil 5.31, Şekil 5.32' de görüldüğü gibi fikse işlemi sonrası ipliklerin daha hacimli ve dolgun yapı kazandığı gözlemlenmiştir. Bu elastisite modülü değerlendirmesi sonuçlarımızda örtüşmektedir. İplikler fikse işlemi sonrası daha düşük elastisite modülü değerlerine sahip olmakta dolayısıyla daha yumuşak ve dolgun bir yapı kazanmaktadır. İpliklerin fikse sonrası kendi üzerine kıvrılma eğilimi azalmaktadır buda ipliklerin daha sonraki rahat çalışmasını sağlamaktadır.

5.6. Sonuç

Yünün, atmosferik nemi bünyesine en hızlı ve en fazla alan doğal lif olmasının yanı sıra ıslakken mukavemet özelliklerinde değişim olabileceğini de biliyoruz. İpliğin absorbe ettiği rutubet miktarı arttıkça kopma mukavemeti düşer, ancak kopma uzamasında artış meydana gelir. Yün ipliklerinde fikse işlemi, ipliğin kendi üzerine sarılmasını engellemek için yapılır ve bu işlem sırasında ipliğe çok az miktarda da nem kazandırılır. Kendi üzerine sarılma eğilimi önlenmiş iplik günümüzdeki yüksek hızlı makinelerinde sorunsuz bir şekilde kullanılabilir. Fikseli iplikler özellikle bobinden, yüksek hızlı dokuma makinelerine sağılırken çalışma rahatlığı açısından tercih edilir ve atkı olarak kullanılan bu iplikler, kumaşlarda kayma ve enden çekme gibi sorunlarla karşılaşılmasını engeller.

Yapılan deneyler sonucunda görülmüştür ki ilk fikse işlemi sonrası %16–18 ticari nem miktarına yaklaşılmıştır. Dolayısıyla daha iyi rutubet değerleri 80° C sıcaklık ve -620mBar vakumda elde edilmiştir. Uygulanan her iki fikse işleminde kazanılan az miktardaki nemin yanı sıra mukavemet özelliklerinde de çok az artış görülmüştür. 1gün-3hafta aralığındaki zaman değişiminde de bu olumlu etkiler üzerinde muhafaza edilmiştir. Yün ipliğinde fikse işlemi için en üst sıcaklık olarak kullanılan 85°C sıcaklık ve -550mBar basınç, ipliklerin mukavemet özelliklerinin ve rutubetlerinin ilk fikseye oranla daha düşük olmasına sebep olmuştur.

İstatiksel analizlerde, fikse işlem şartlarının ipliğin kopma mukavemeti, kopma uzaması, kopma kuvveti ve kopma işi gibi mukavemet özellikleri üzerine etkisi görülmemiştir. Numaranın kopma uzaması hariç diğer mukavemet özellikleri üzerinde etkisinin olduğu görülmüştür. Gerilme-uzama diyagramlarının yardımıyla bulunan elastisite modülleri fikseli yün ipliklerin fiksiz ipliklere göre daha düşüktür ve düşük

elastisite modülü ipliklerin daha yumuşak ve dolgun olduğunu göstermektedir. Elastisite modülü sonuçları aynı zamanda çekilen fotoğraflarda uyumludur.

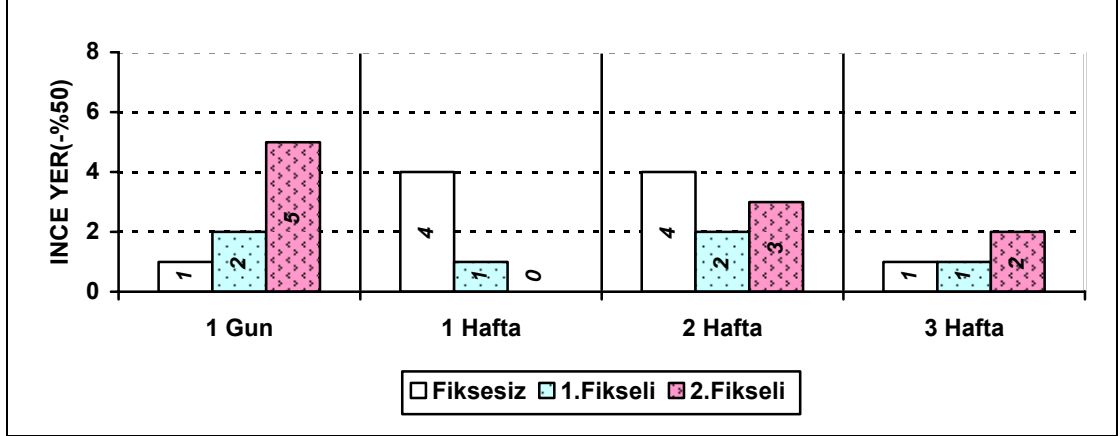
Fikse işleminin ipliklerin kendi üzerine kıvrılmasını önlediği ve fikseli ipliklerin daha rahat bir halde oldukları fotoğraflarda görülmüştür.

KAYNAKLAR

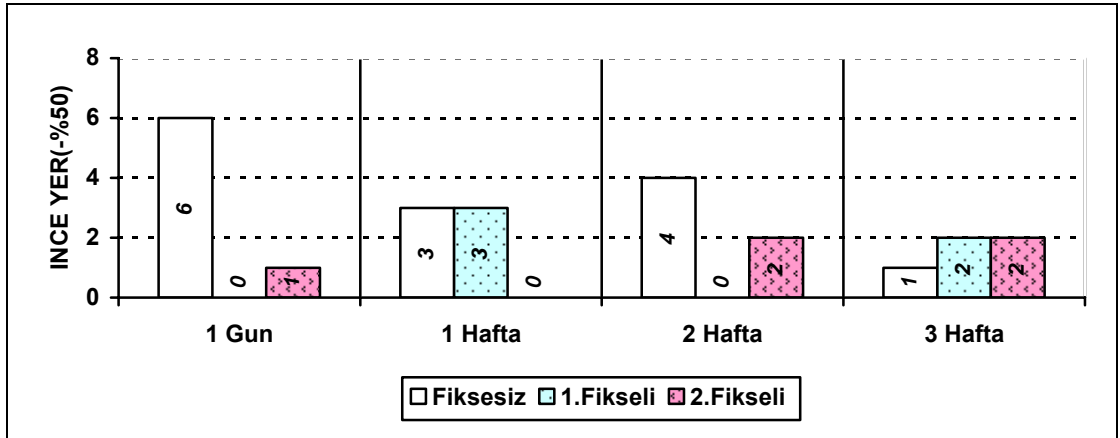
- Anonim a. 2003, 2004, 2005. PH Welker GmbH Katalogları.
- Anonim b. 2003, 2004, 2005. Xorella AG Katalogları.
- Anonim c. Sümerbank Merinos Yünlü İşletmesi.
- Anonim d. 1993.Xorella AG Pres Release. Melliand English,.
- Anonim e. 2005. BR Pozzi Vacuum Steaming Machines Catalogue.
- Anonim f. Sönmez Pamuklu Sanayi Laboratuar Test Yöntemi
- Başer, İ. 1992. Elyaf Bilgisi. Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Birimi.
- Davaslıgil, Ş. 1969. Yün ve İpek İplik Teknolojisi. Kutulmuş Matbaası.
- Dayık, M. 1999. Büküm Fikse Şartlarının İplik Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Uludağ Üniversitesi.
- Onions, W J. 1962. Wool An Introduction To Its Properties, Varieties, Uses and Production. Ernest Benn Limited
- Özdemir Ö. Dayık M. 2000. Pamuk İpliklerinin Kondisyonlanması ve Bu Alanda Yapılan Çalışmalar, Tekstil Maraton Dergisi, Sayı 49, 44-52.
- Özdemir, Ö. Şardağ S. 2004. İpliklerde Kondisyonlama ve Yeni Yöntemler, Tekstil& Teknik, Haziran , 248-260.
- Özdemir, Ö., Şardağ S. 2005. İpliklerde Vakumlu Buharlama İşlemleri, Uygulama Alanları ve Gelişmeler, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi,Cilt 11,Sayı 2,239-248.
- Tarakçıoğlu I. 1983. Tekstil Terbiyesi ve Makineleri. Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Toggweiler, P, S. Gleich. F. Wagner. Improved Quality With The Contexxor® Conditioned Cotton Yarn

Ek 1.

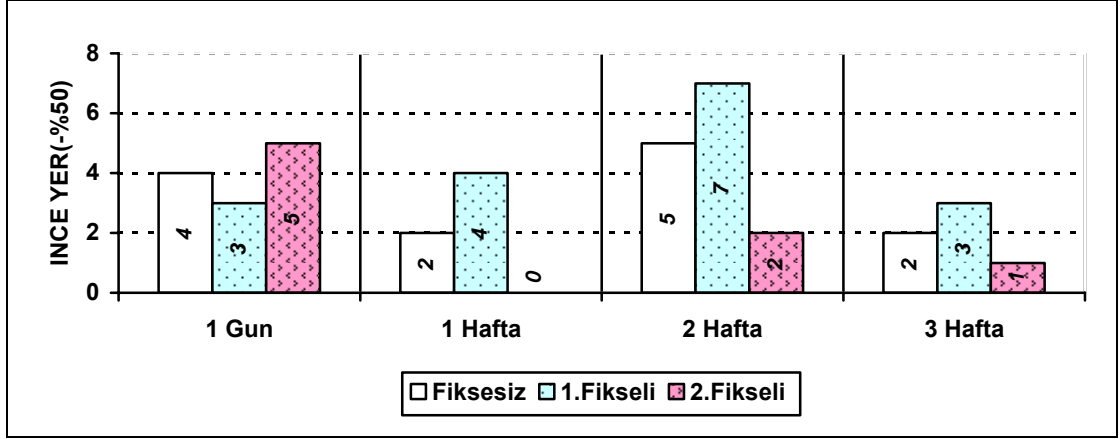
Aşağıdaki çizelge 4.6, çizelge 4.7, çizelge 4.8, çizelge 4.9' dan yararlanarak çizilen grafikler görülmektedir.



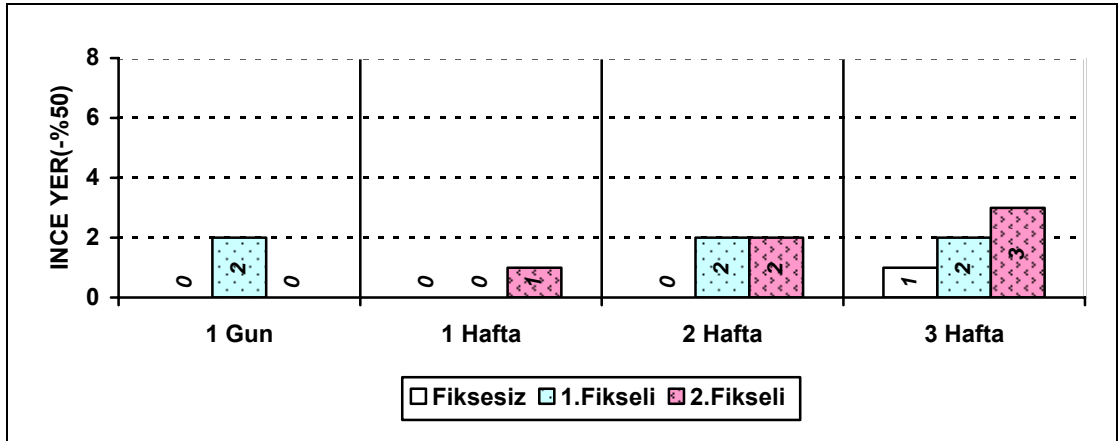
Şekil Ek1.1. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğin ince yer(-%50) sayısı



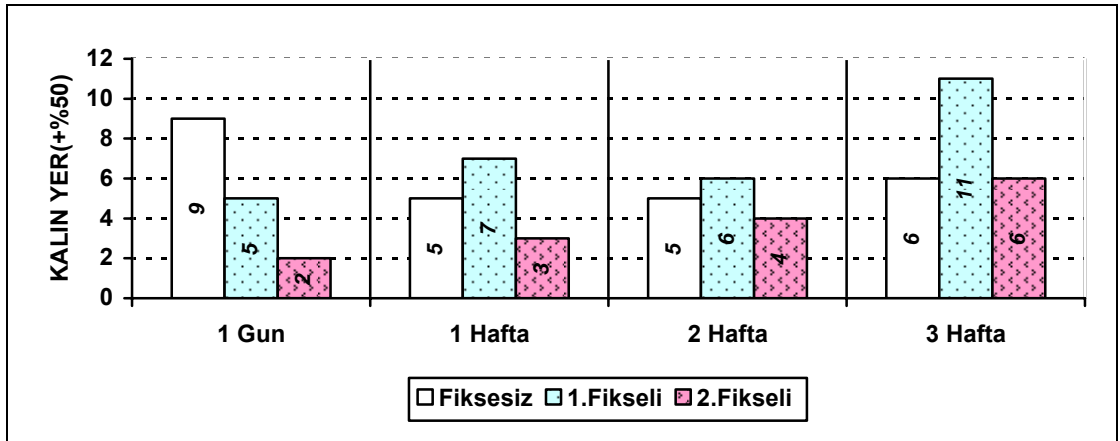
Şekil Ek1.2. Nm 60/2 siyah ipliğin ince yer(-%50) sayısı



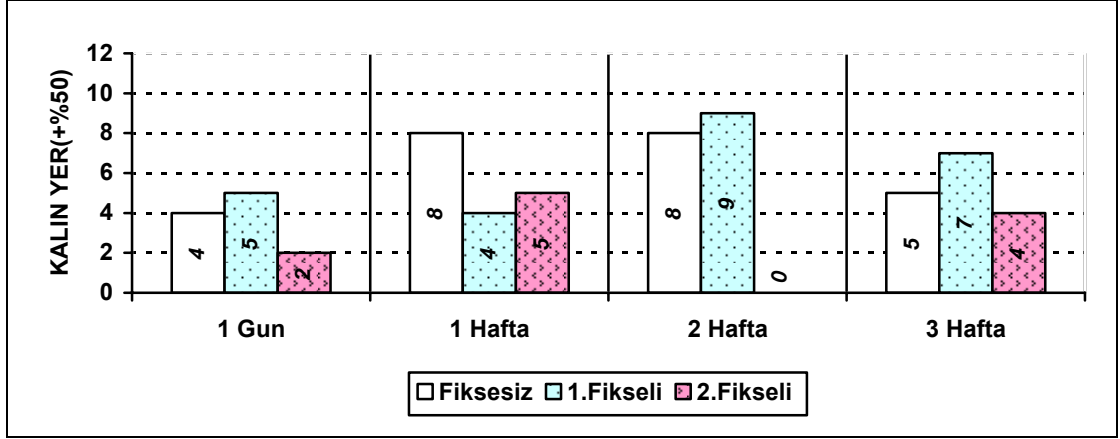
Şekil Ek1.3. Nm 60/2 beyaz ipliğin ince yer(-%50) sayısı



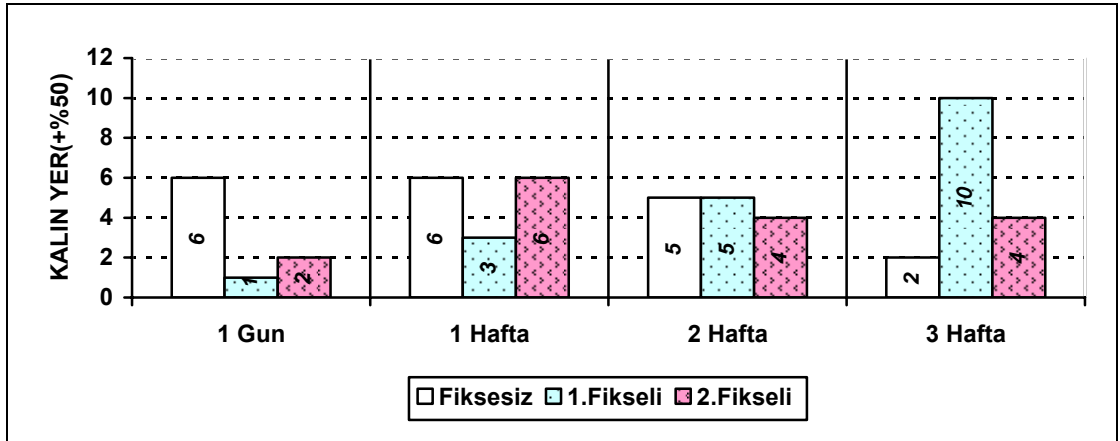
Şekil Ek1.4. Nm 52/2 krem ipliğin ince yer(-%50) sayısı



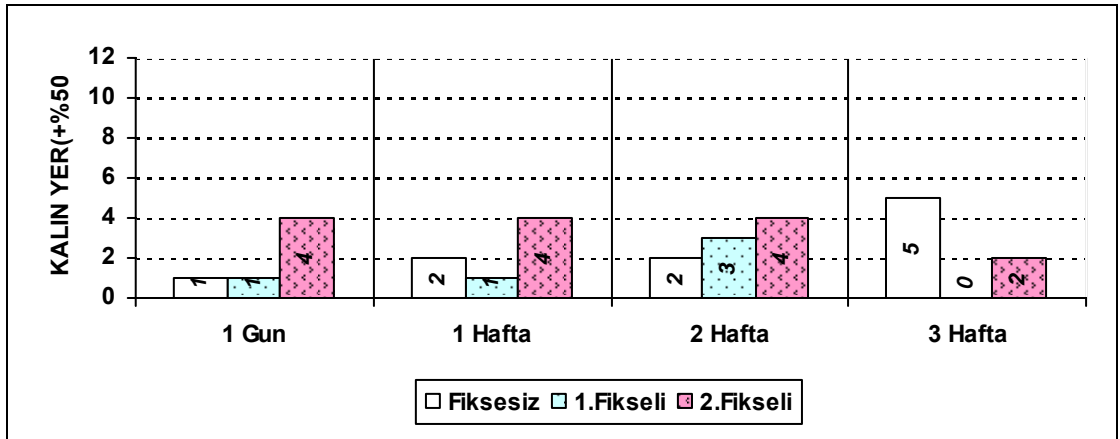
Şekil Ek1.5. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğin kalın yer(+%50) sayısı



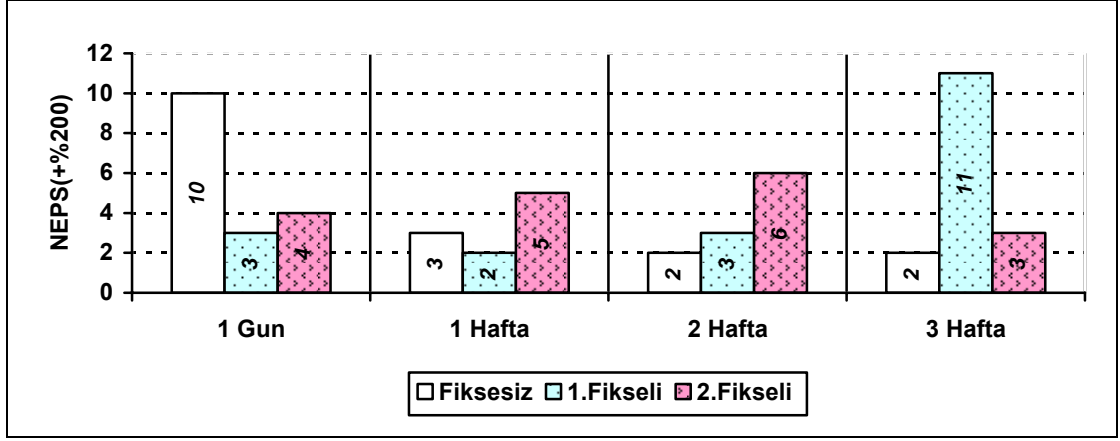
Şekil Ek1.6. Nm 60/2 siyah ipliğin kalın yer(+%50) sayısı



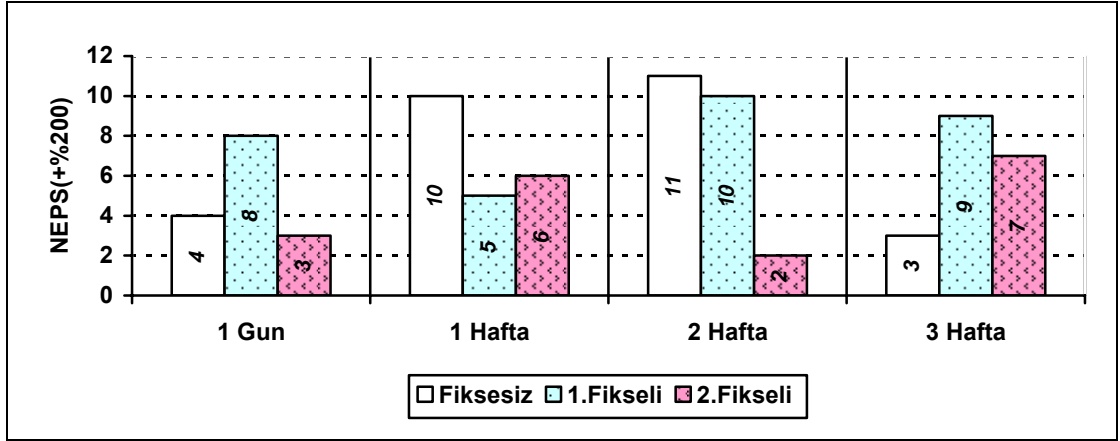
Şekil Ek1.7. Nm 60/2 beyaz ipliğin kalın yer(+%50) sayısı



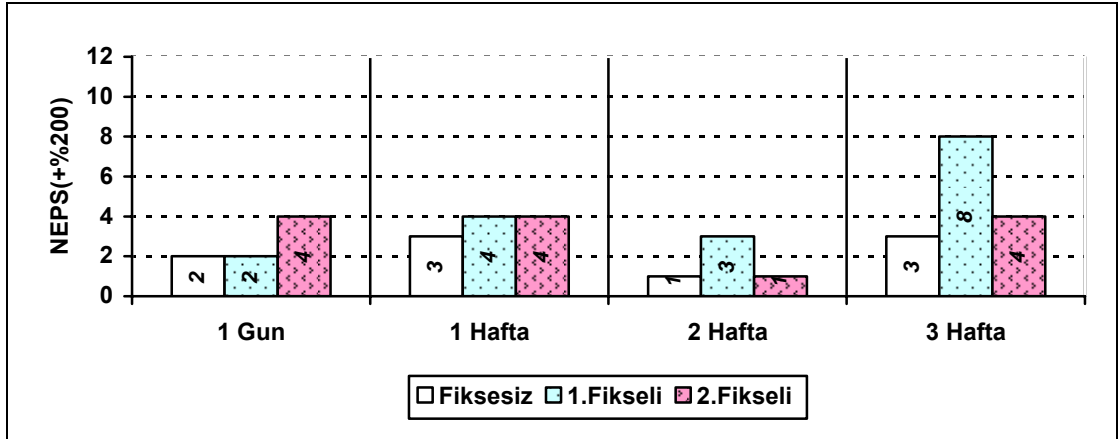
Şekil Ek1.8. Nm 52/2 krem ipliğin kalın yer(+%50) sayısı



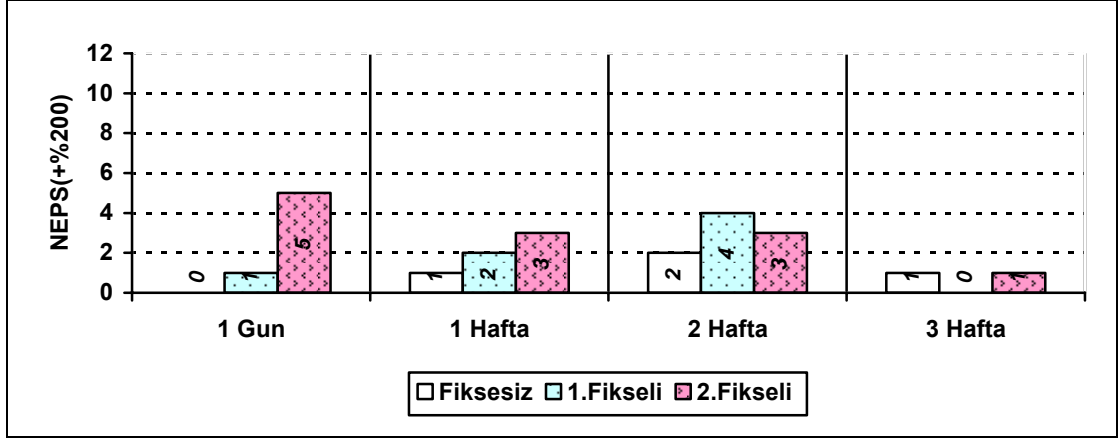
Şekil Ek1.9. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğin neps(+%200) sayısı



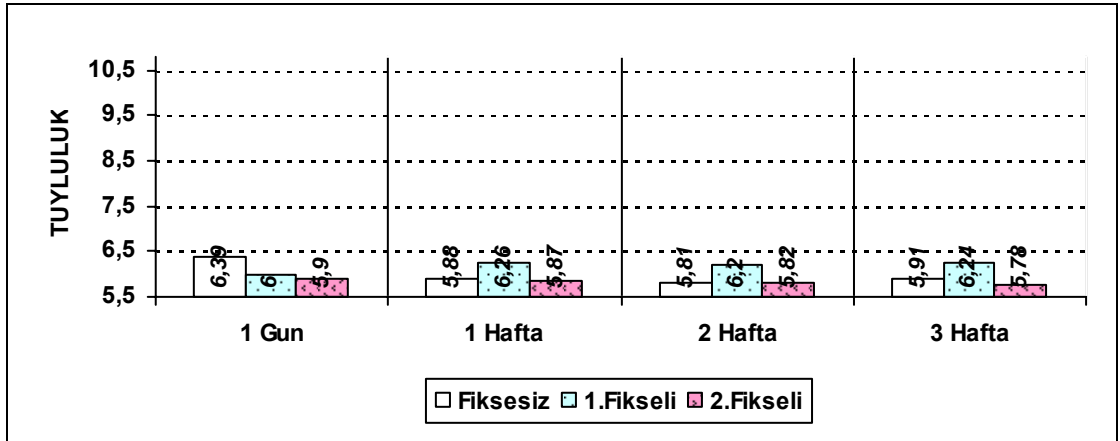
Şekil Ek1.10. Nm 60/2 siyah ipliğin neps(+%200) sayısı



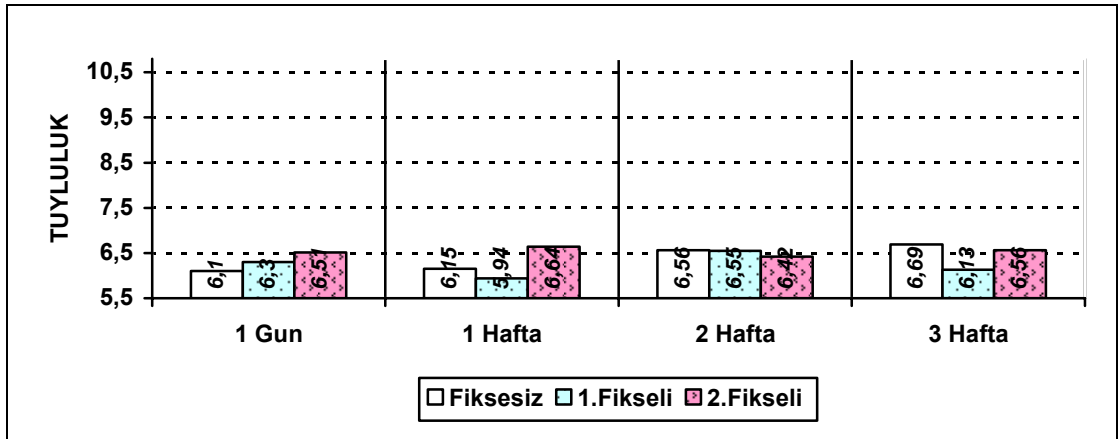
Şekil Ek1.11. Nm 60/2 beyaz ipliğin neps(+%200) sayısı



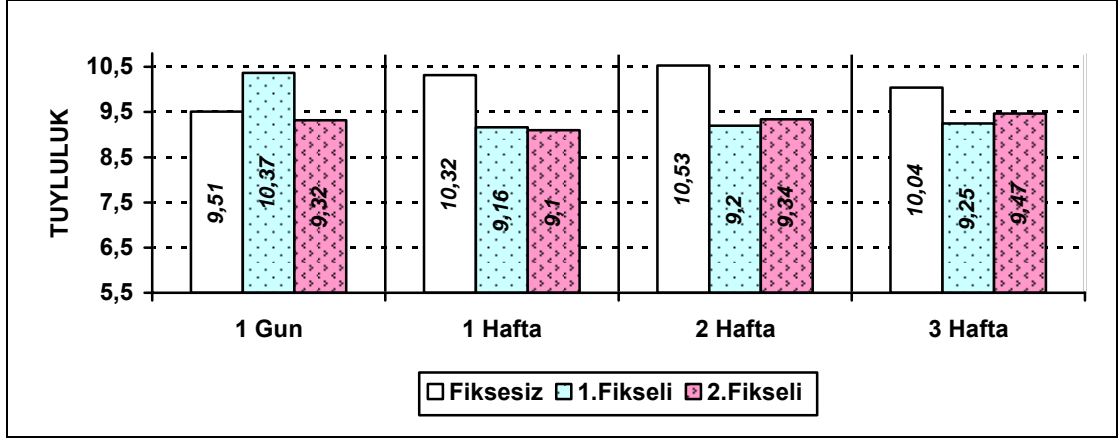
Şekil Ek1.12. Nm 52/2 krem ipliğin neps(+%200) sayısı



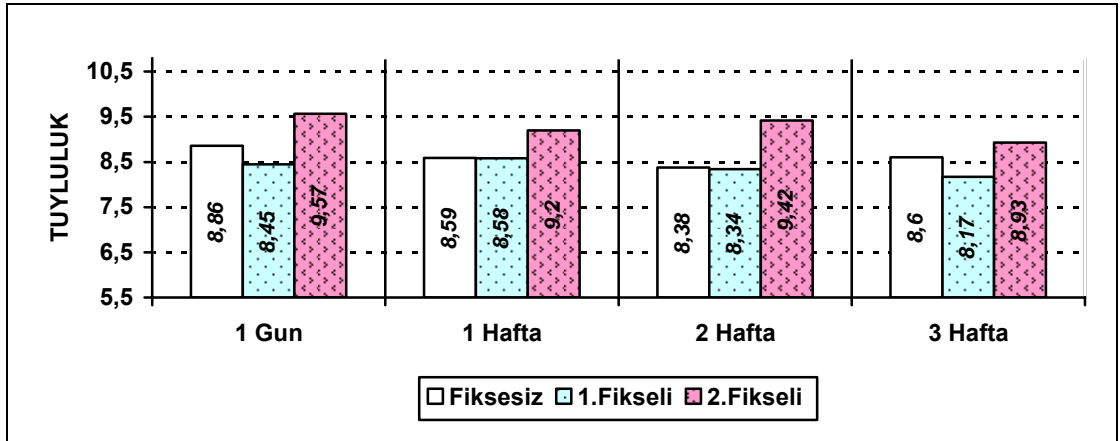
Şekil Ek1.13. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğin tüylülüğü



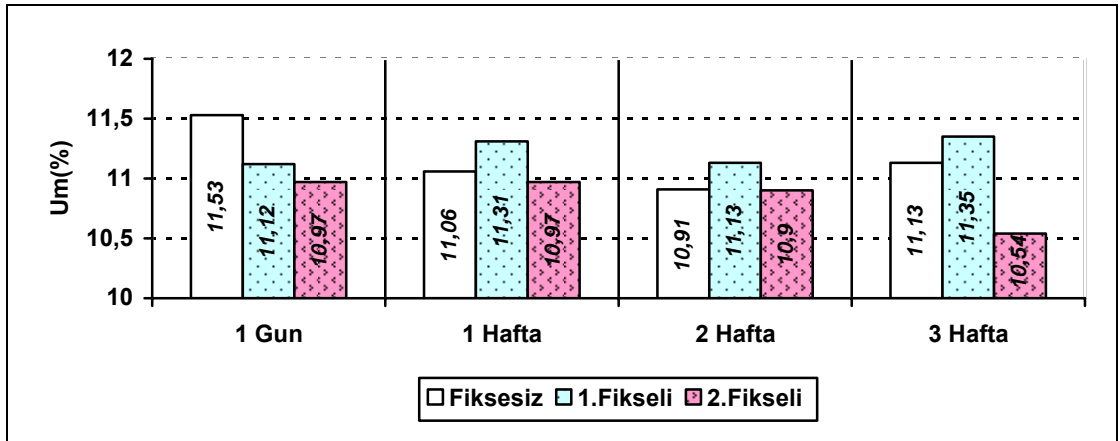
Şekil Ek1.14. Nm 60/2 siyah ipliğin tüylülüğü



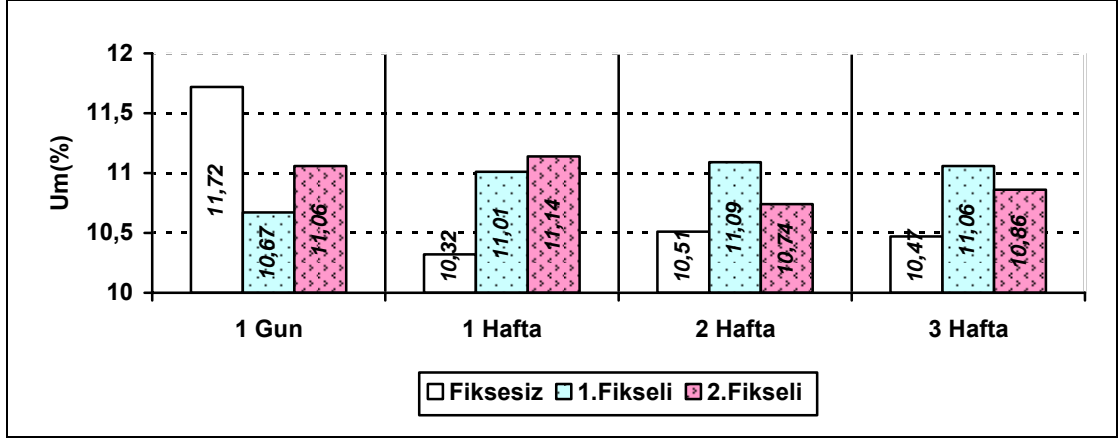
Şekil Ek1.15. Nm 60/2 beyaz ipliğin tüylülüğü



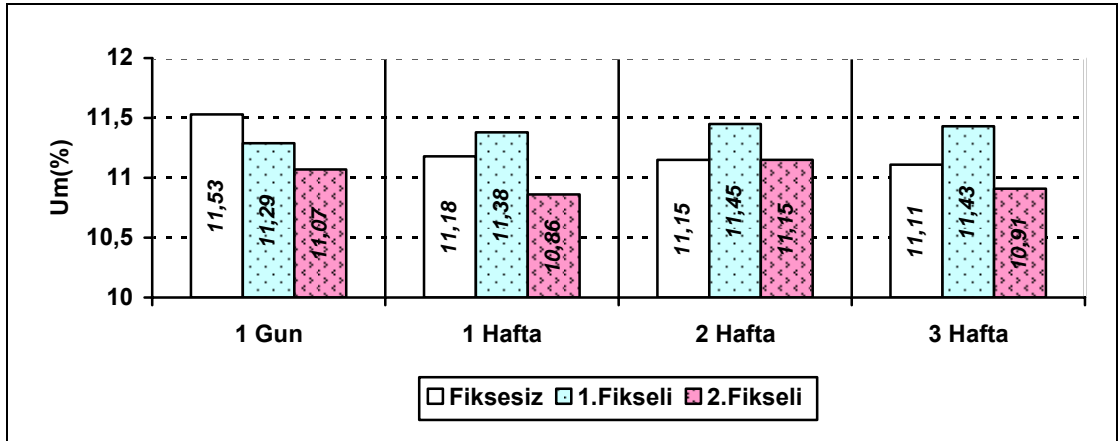
Şekil Ek1.16. Nm 52/2 krem ipliğin tüylülüğü



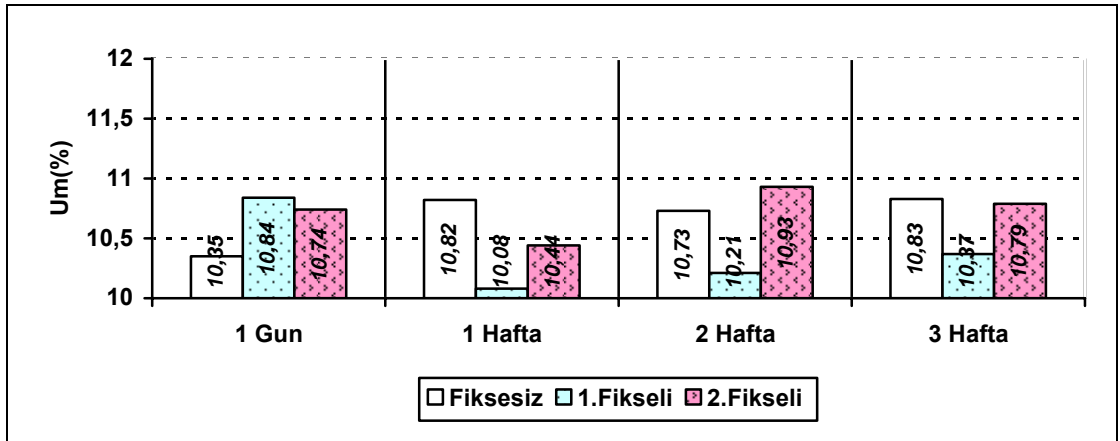
Şekil Ek1.17. Nm 60/2 yeşil beyaz(Muline) ipliğin düzgünsüzlüğü(Um(%))



Şekil Ek1.18. Nm 60/2 siyah ipliğin düzgünsüzlüğü(Um(%))



Şekil Ek1.19. Nm 60/2 beyaz ipliğin düzgünsüzlüğü(Um(%))



Şekil Ek1.20. Nm 52/2 krem ipliğin düzgünsüzlüğü(Um(%))

TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın hazırlanmasında yönlendirmelerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli danıőmanım Doç. Dr. zcan ÖZDEMİR' e, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen aileme, ipliklerin temininde ve dokuma işleminde yardım eden Őenol HASBAL' a, fikse işleminin yapıldığı İpekış Mensucat TAŐ Boya-Apre Müdürü Halil FINDIK' a ve iplikhane ustası Kamil COMART' a, testlerin Sönmez Pamuklu Sanayi'de yapılmasını sağlayan Ali Osman Sönmez Anadolu Teknik Lisesin' den sayın hocam Aycan DRMAZ' a ve de Sönmez Pamuklu Sanayi' de testlerin yapılmasını sağlayan müdür Cumhur SANRI' ya, laboratuvar Őefi Asiye AVUŐOęLU' na ve testleri gerçekleőtiren Hatice MUTLU' yla Feriőtte ARABACI' ya, istatistik bilgilerine baŐvurduğum sayın hocam Doç. Dr. Yusuf ULCAY' a ve de yardım edipte adını hatırlayamadığım herkese teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Bursa' da doğdu. İlköğrenimini Bursa Merinos ve Orhangazi Ali Tekin İlkokulları' nda tamamladıktan sonra ortaokulu Bursa Atatürk Lisesi' nde bitirip liseye Ali Osman Sönmez Anadolu Teknik Lisesi Tekstil Bölümü' nde devam etti. Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Teknolojisi Öğretmenliği' nden mezun olduktan sonra Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı' n da öğrenim görmeye hak kazandı.