

**YALANCI BÜKÜM TEKSTÜRE İŞLEMİNDE HAVA
JETİ İLE TORK (BÜKÜM CANLILIĞI) GİDERMENİN
İPLİK YAPISI ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Tekstil Müh. Murat ÇİMEN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 27 Mayıs 1996

Tezin Savunulduğu Tarih : 13 Haziran 1996

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ali Demir

02.08.1996

A. Demir

Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Bayram Yüksel

02.08.1996

Bayram Yüksel

Prof.Dr. Bülent Özipek

02.08.1996

B. Özipek

HAZİRAN 1996

ÖNSÖZ

Gümrük Birliğine girmemizle birlikte tekstil sektörünün önemi Türkiye sanayisinde daha da arttı. Türkiye'nin Gümrük Birliğinden azami derecede istifade etmesi için bilgi birikimini arttıracak araştırma geliştirmeye gerekli önemi vermesi lazımdır. Türk tekstil sektörünün rekabet gücünün artırılması ve süreklilik kazanması ancak gerekli ve yerinde araştırma geliştirmenin yapılması ile mümkündür.

Bu noktadan hareketle tekstüre makinalarında uygulamasına yeni başlanan tork giderme jetlerinin polyester ipliğin iç yapısına etkileri araştırıldı.

Bu araştırmada benden yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Prof. Dr. Ali DEMİR'e ve diğer bölüm hocalarıma, deney numunelerini hazırlamamda yardımcı olan Aydın İplik'in yönetim kurulu başkanı A. Yaşar AYDIN'a, SASA Kalite Kontrol Müdürü Nezih EMİR'e, İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesinden Prof. Dr. Erman TULGAR'a, S.E.M. mikroskopundaki çalışmalara yardımcı olan Hüseyin SEZER'e ve İTÜ Tekstil Mühendisliği Bölümü laboratuvar çalışanlarına teşekkür ediyorum.

İstanbul, Haziran 1996

Murat Çimen

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. YALANCI BÜKÜM TEKSTÜRE İŞLEMİ	5
2.1 Tekstüre	5
2.2 Tekstüre İşlemleri	5
2.3 Dıştan Sürtünmeli Yalancı Büküm Metodu	5
2.4 Yalancı Büküm Tekstüre İpliklerinin Özellikleri	8
2.5 Yalancı Büküm Tekstüre İpliklerinin Kullanımı Alanları	9
BÖLÜM 3. YALANCI BÜKÜM TEKSTÜRE METODUYLA ÜRETİLEN İPLİKLERİN BÜKÜM CANLILIĞI	10
3.1. Büküm Canlılığı Nedir, Neden Oluşuyor?	10
3.2. Büküm Canlılığı Giderme Yöntemleri	11
3.2.1. Alışlagelmiş Büküm Canlılığı Giderme Yöntemleri	11
3.2.1.a. SET Tekstüresi	11
3.2.1.b. S-Z İpliklerin Puntalaması	12
3.2.1.c. Tek Uç Bükme	12
3.2.1.d. Tek Uç Haşılama	12
3.2.1.e. Buharlama	12
3.3.2. Hava Jeti İle Büküm Canlılığı Giderme Tekniği	13
BÖLÜM 4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR	16
4.1 İşlem Parametreleri	16
4.1.1. İplik	16
4.1.2. İkinci Fırın Sıcaklığı	16
4.1.3. Tork Giderme Jeti Basıncı	17
4.2. Yapılan Deneyler	18
4.2.1. İplik Numarası	18
4.2.2. Mukavemet Özellikleri	18

4.2.3.	Tekstüre Özellikleri	20
4.2.4.	Büküm Canlılığı	21
4.2.5.	X-Işınları Difraksiyonu Testi	22
4.2.6.	Taramalı Elektron Mikroskopi	22
4.2.7.	Yağ Miktarı Tayini	23
4.3.	Deneysel Sonuçlar	24
4.3.1.	İkinci Isıtıcı Sıcaklığının İpliğe Etkisi	25
4.3.2.	Jet Basıncının Etkisi	36
4.3.3.	Mikroskopi Sonuçları	48
4.3.3.1.	Torklu İplikler	48
4.3.3.2.	Torksuz İplikler	49
4.3.4.	X-Işınları Difraksiyonu Sonuçları	50
SONUÇLAR VE ÖNERİLER		54
KAYNAKLAR		57
EKLER		58
ÖZGEÇMİŞ		60



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	Çözümlü Örme Makinası ve Çağlığı	3
Şekil 1.2	Büküm Canlı İpliğin Bobinden Sağılırken Oluşan Büküm	4
Şekil 2.1	Yalancı Büküm İşleminin Prensipleri	6
Şekil 2.2	Nip Twister	8
Şekil 3.1.a.	Büküm Canlı İplik	10
Şekil 3.1.b.	Büküm Canlılığı Giderilmiş İplik	10
Şekil 3.2.a	Tekstüre Olmuş Tek Bir Filamentin Teorik Modeli	11
Şekil 3.2.b.	Gerilmiş Bir Filament ve İç Tork Oluşumu	11
Şekil 3.2.c.	Bir Ucu Serbest Bırakılmış Filament	11
Şekil 3.2.d.	Dolaşmış Tekstüre Filamenti	11
Şekil 3.3	Tork Giderme Jetinin Tekstüre Makinasında Görünümü	13
Şekil 3.4	Tork Giderme Jetinin Tekstüre Makinasındaki Yerleşimi	14
Şekil 4.1	Numunelerin Çalışıldığı Barmag FK6-1000 Tekstüre Makinası	17
Şekil 4.2	Deneylerin Yapıldığı Statimat M Cihazının Görünümü	19
Şekil 4.3	Deneylerin Yapıldığı TYT Tekstüre Özelliklerini Ölçme Cihazının Görünüşü	21
Şekil 4.3.1	İkinci Fırın Sıcaklığının Özgül Mukavemete Etkisi	26
Şekil 4.3.2	İkinci Fırın Sıcaklığının Özgül Mukavemet Değişim Katsayısına Etkisi	27
Şekil 4.3.3	İkinci Fırın Sıcaklığının Kaynama Çekmesine Etkisi	28
Şekil 4.3.4	İkinci Fırın Sıcaklığının Kopma Uzamasına Etkisi	29
Şekil 4.3.5	İkinci Fırın Sıcaklığının Kopma Uzaması Değişim Değerine Etkisi	30
Şekil 4.3.6.	İkinci Fırın Sıcaklığının Büküm Canlılığına Etkisi	31
Şekil 4.3.7	İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Çekmesine Etkisi	32
Şekil 4.3.8	İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Çekmesi Değişim Değerine Etkisi	33
Şekil 4.3.9	İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Büzülmesi Değerine Etkisi	34
Şekil 4.3.10	İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Büzülmesi Değişim Değerine Etkisi	35
Şekil 4.3.11	Jet Basıncının Özgül Mukavemete Etkisi	36
Şekil 4.3.12	Jet Basıncının Özgül Mukavemet Değişim Değerine Etkisi	37
Şekil 4.3.13	Jet Basıncının Kopma Uzamasına Etkisi	38
Şekil 4.3.14	Jet Basıncının Kopma Uzaması Değişim Değerine Etkisi	39
Şekil 4.3.15	Jet Basıncının Kaynama Çekmesine Etkisi	40
Şekil 4.3.16	Jet Basıncının Kıvrım Büzülmesi Değerine Etkisi	41
Şekil 4.3.17	Jet Basıncının Kıvrım Büzülmesi Değişim Değerine Etkisi	42
Şekil 4.3.18	Jet Basıncının Büküm Canlılığına Etkisi	43
Şekil 4.3.19	Jet Basıncının Kıvrım Çekmesi Değerine Etkisi	44
Şekil 4.3.20	Jet Basıncının Kıvrım Çekmesi Değişim Değerine Etkisi	45
Şekil 4.3.21	Jet Basıncının Karboksil Uç Grubu Sayısına Etkisi	46
Şekil 4.3.22	Jet Basıncının I. V. Değerine Etkisi	47
Şekil 4.3.23	Torklu İpliğin 1000 Büyütmedeki Görünümü	48

Şekil 4.3.24 Torklu İpliğin 5000 Büyütmedeki Görünümü	48
Şekil 4.3.25 Torksuz İpliğin 1000 Büyütmedeki Görünümü	49
Şekil 4.3.26 Torksuz İpliğin 5000 Büyütmedeki Görünümü	49
Şekil 4.3.27 POY' un X Işınları Difraksiyon Sonucu	51
Şekil 4.3.28 Jetten Geçmemiş Tekstüre İpliğin X Işınları Difraksiyon Sonucu	52
Şekil 4.3.29 Jetten Geçmiş Tekstüre İpliğin X Işınları Difraksiyon Sonucu	53



TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1 Dünya Elyaf Üretimindeki Eğilim (1000 Ton)	1
Tablo 1.2 Yapay Üretiminin Dünya Genelindeki Dağılımı (1000 Ton)	1
Tablo 1.3 Dünyanın En Büyük Sentetik Lif Üreticileri (1000 Ton)	2
Tablo 1.4 Sentetik Lif Üretiminin Yıllara Göre Dağılımı (% Olarak)	2
Tablo 4.1. Yapılan Deneylerin Toplu Gösterimi	24
Tablo 4.2 Yapılan Deneylerin Düzenlenmiş Hali	25



ÖZET

TORK GİDERME JETLERİNİN İPLİK YAPISINA ETKİLERİ

Bu çalışmada tekstüre ve tekstüre iplik özellikleri tanıtıldı. Yalancı büküm tekstüre işleminin ana prensipleri tanımlandı. Daha sonra büküm canlılığının oluşma sebepleri üzerinde duruldu. Avantaj ve dezavantajları dikkatle incelendi. Büküm canlılığını gidermek için kullanılan alışlagelmiş yöntemler tanıtıldıktan sonra işlem sırasında büküm canlılığını gideren tork giderme jeti anlatıldı.

Bu jetlerin ipliğe etkisini araştırmak üzere mukavemet, mukavemet değişim değeri, kopma uzaması, kopma uzaması değişim değeri, kaynama çekmesi, tekstüre özellikleri, büküm canlılığı miktarı, yağ miktarı tayin edildi. X ışınları difraksiyon testi yapıldı. Elektron mikroskobunda moleküler yapının değişip değişmediği incelendi.

Tork giderme jetlerinin kullanımı çok yeni olmasına rağmen ileride yaygın bir halde kullanılması beklenmektedir. Bu jetlerin en iyi bir biçimde kullanılabilmesi için iplik özelliklerine etkisinin tüm detaylarıyla anlaşılması gerekmektedir.

SUMMARY

THE EFFECTS OF DETORQUE JETS ON YARN STRUCTURE

Synthetic filament yarns are now accepted like wool, cotton, flax and silk as everyday textile material. Until the 1930's synthetic filament yarns were in experimental stage. With a high growth, the production of synthetic filaments was nearly equal to the production of cotton in 1994 (17 718 000 tons of synthetic fibers against 18 600 000 tons of cotton).

Synthetic filament yarns when they are forced through spinneret, they take smooth rod-like structure. In this form the textile qualities of such yarns are not suitable for human sense. The textile qualities of such yarns should be improved by a further process. To achieve this, various texturing techniques are used such as false twist texturing, air texturing etc.

By texturing we change structural properties of yarn like lustre, handle. Texturing increases the bulk of the yarn by changing the geometrical configuration of the filaments. Also during texturing the yarn is also drawn, so the strenght of the yarn is increased.

False twist texturing method is most dominant one at present. The basic principles involved in the production of false twist method are as follows:

1- If a stationary multifilament yarn is held at both ends and twisted in the center by a spindle, equal amounts of twist with opposite directions will be imparted on each side of spindle (Figure 2.1.a.).

2- Although if either half of the yarn were considered separately, it would be observed that the twist was real and number of twist at both sides are equal. With the false twist spindle rotating continuously and yarn moving through the spindle continuously, the twist on the output side of the false twist spindle is carried away to the wind up and twist from the input side moves through the false twist spindle. When the yarn moves through the false twist spindle, the yarn is twisted at opposite side, so the yarn is untwisted (Figure 2.1.b). If a heater is added on the input side of the false twist spindle, with enough space left for cooling before the spindle, then three basic steps of twisting, heat setting and untwisting can be carried out continuously on the machine (Figure 2.1.c). [5]

After the false twist spindle the basic texturing operation is completed, the textured yarn at this stage has a high bulk and high stretch. Besides these properties the false twist textured yarn has high snarling tendency which is called twist liveliness.

Sometimes twist liveliness of the yarn creates problems in later processes. Where the high bulk, high stretch and high twist liveliness is not essential, another heater is used after the basic false twist texturing process. By this way twist liveliness of the yarn is reduced.

The twist liveliness especially causes different problems in warp knitting machines. In this knitting system the yarn wind off speed is too low so the tension of the yarn is as low as 3-5 cN. In this stage the false twist textured yarn which has high twist liveliness tends to turn. So in the further stages the yarn may not be fully opened, so this makes faults in the fabric. In some positions these faults causes yarn breakages.

Different kinds of methods are used for reducing the twist liveliness of the yarn.

Conventional methods are as follows:

-SET Texturing

The setting operation is applied to the yarn after the basic false twist texturing process and reduces the twist liveliness together with the bulk and stretch of the yarn. When the second heater temperatures are set to the levels that are near, equal to or more than first heater temperatures, a new geometrical configuration is inserted to the filament in which the pitch of the helix is increased. By this way internal stresses can be released and the internal torque can be eliminated. But the speed of the yarn effects the elimination of the torque. In high speed levels the elimination of the yarn torque can not be achieved completely. So another system which is less effected from the yarn speed should be found.

-Doubling

When the two ends textured by S and Z twists in texturing zone are brought together before or after the the second heater. The opposite torque directions eliminates each others torque. The doubling of the two ends require a coherence imparting medium between these oppositly torqued filaments. This coherence is usually imparted by a co-mingling jet.

But by using this method the machine capacity is halved which renders itself to be a costly operation.

-Double and single end twisting

If we twist the two ends slightly on a twisting machine, the final yarn is regarded as torque free yarn. It is obvious that such second operations are cost intensive and used only for very specific applications.

If we twist the single end opposite direction of the texturing operation the torque inserted in texturing machine will be eliminated. Both the second step processing and the twisting operation itself are costly operation.

-Single end sizing

By using heavy sizes the internal torque could be eliminated. This sizing metarial is applied to the extended textured yarn on a separate machinery. This sizing

material should be later dried. Both applying and removing of the sizing material is an expensive and environmentally unfriendly process.

-Steam setting

Yarns are inserted through a steam autoclave. By this way the twist liveliness of the yarn is reduced. This is also a slow and costly operation.

-Torque elimination by an air jet

For this operation the detorque jet is used. The detorque jet is placed between the second heater and third feed roller. It requires very little air pressure. The supply air pressure to the detorque jet ranges between 0,4 to 1,5 bar. [8]

The working principle of the detorque jet is to turn the yarn in the opposite direction of the texturing operation so the filaments take torque free configuration in the second heater and the new form is inserted to the filaments in the second heater by heating. In this method another operation is not required so this is very economic method.

In the experimental of part of the study by changing the second heater temperature and detorque jet pressure, 12 samples of false twist textured yarns are obtained. Also in the experimental study the raw material POY is also used. Samples' tensile, texture, molecular and chemical structures were analysed. The test results are given in Table 4.1. The molecular structures of torque free yarn and torqued yarn were analysed by taking the SEM photographs. Again for analysing the molecular structure X-Ray diffraction test is applied to the samples.

As a result of these experiments, the CV% of tenacity and breaking elongation seemed to be increased in torque free yarns. This has been indicated that the molecular structure was changed. Also SEM photo-micrographs have also indicated that the oriented molecular structure has been changed because by using detorque jet.

BÖLÜM 1 GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artışı ve tabii elyafla bu artışı karşılamamanın mümkün olmayışı araştırmacıları değişik hammadde arayışına sevk etmiştir. Tabii polimer esaslı sentetik liflerde ilk ticari gelişmeler 1930'lu yıllarda sentetik polimerlere dayalı ilk gelişme ise 1940'lı yıllarda olmuştur. İkinci Dünya Şavaşı sebebiyle büyük çaplı üretimlere hemen geçilememiştir. Ancak 1960'lı yıllarda büyük çaplı üretimlere geçilebilmiştir. Sentetik iplikteki gelişmeler baş döndürücü bir süratle gerçekleşmiş ve tekstil piyasasında yerini yün, pamuk, ipek gibi almıştır. Sentetik lif üretimi 1980 öncesinde pamuk üretimine çok yaklaşmış 1990'lı yıllarda ise aynı düzeye gelmiştir. Tablo 1.1'de tabii liflerle sentetik liflerin 1990-1994 arası bin ton olarak üretim miktarları gösterilmiştir.

Tablo 1.1. Dünya Elyaf Üretimindeki Eğilim (1000 Ton) [1]

	1990	1993	1994	1994 Payları(%)
Yapay Lifler	17.663	18.367	20.043	50
A-Sentetikler	14.906	16.084	17.718	44
B-Selülozikler	2.757	2.283	2.325	6
Pamuk	18.714	18.494	18.600	46
Yün	1.996	1.682	1.634	4
İpek	66	68	69	-
Toplam	38.409	38.611	40.346	100

Tablo.1.2 Yapay Lif Üretiminin Dünya Genelindeki dağılımı (1000 Ton) [1]

	Sentetikler	Selülozikler	Toplam	Paylar(%)
Asya	9.353	1.191	10.544	52.6
ABD/Kanada	3.303	239	3.542	17.7
Latin Amerika	972	96	1.068	5.3
Batı Avrupa	2.754	528	3.282	16.3
Doğu Avrupa	1.121	258	1.379	6.9
Afrika	204	13	217	1.1
Avustralya	11	-	11	0.0
Dünya Toplamı	17.718	2.325	20.043	100.0

Dünyanın en büyük sentetik lif üreticisi Amerika'dır. Bu ülkeyi Tayvan ve Çin takip etmektedir.1994'de Çin Tayvan'ın gerisinde iken 1995'de kapasite olarak Tayvan'ı geçmiştir. Diğer Uzak Doğu ülkeleri kapasitelerini arttırarak dünya pazarının yarısını ellerine geçirmişlerdir.

Tablo 1.3. Dünyanın En Büyük Sentetik Lif Üreticileri (1000 Ton) [1]

	1990 Üretimi	1994 Üretimi	1995 Kapasitesi
ABD	2.886	3.193	3.738
Tayvan	1.622	2.296	2.495
Çin	1.343	2.034	3.239
Kore	1.270	1.674	2.012
Japonya	1.425	1.398	1.837
Almanya	777	808	934
Hindistan	437	679	1.275
BDT	894	659	1.247
İtalya	578	600	670
Endonezya	263	497	930

Sentetik elyaf olarak ticari ehemmiyeti olanlar naylon, polyester, poliolefinler lifleridir. Polyester lifleri çekme özelliklerinin az oluşu ve kullanımının kolay olması sebebiyle en çok kullanılan sentetik elyafı olmuştur.

Lif tipine göre toplam sentetik lif üretimi dağılımına baktığımızda (Tablo 1.3.) 1971 yılına kadar en çok üretilen sentetik lif naylondur. 1972 yılından sonra en çok üretilen sentetik lif polyester olmuş ve 1984 yılında toplam sentetik lif üretiminin hemen hemen yarısına polyester lif üretimi hakim olmuştur.

Tablo 1.4. Sentetik Lif Üretiminin Yıllara Göre Dağılımı (% olarak) [2]

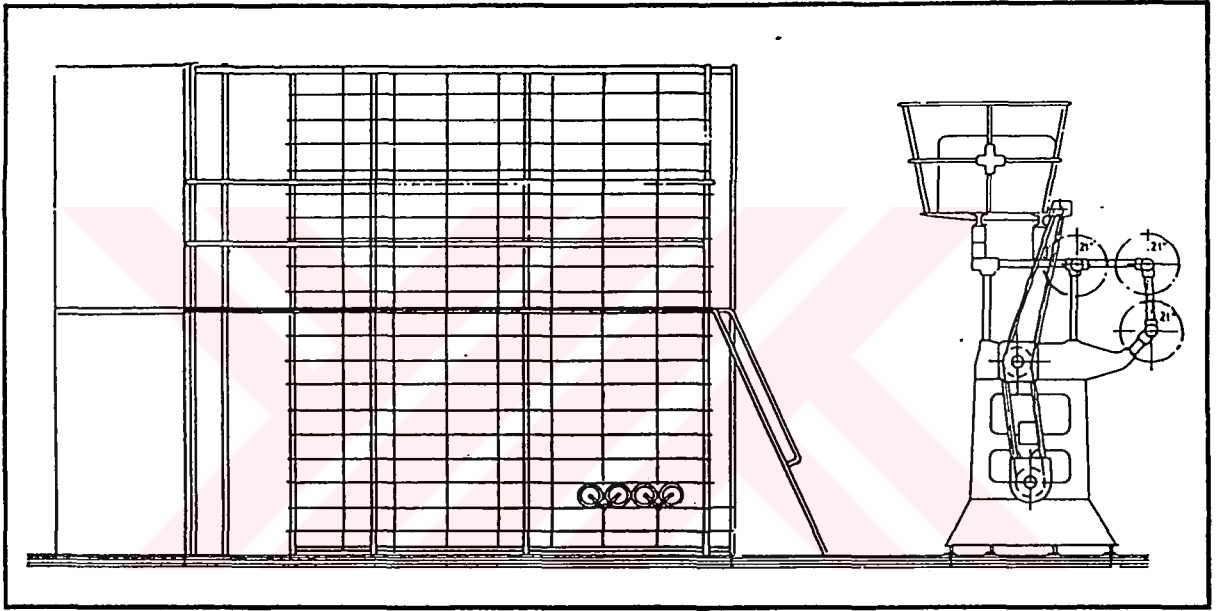
YIL	Poliamid	Polyester	Poliakrilnitril	Diğer
1960	58	17	16	9
1965	50	22	20	8
1971	37	37	20	6
1975	33	45	19	3
1980	29	48	19	4
1982	28	49	19	4
1984	28	48	19	5

Sentetik lifler hem kesikli hem kesiksiz olarak üretilmektedir. 1975 yılında kesiksiz lif üretimi kesikli lif üretiminden fazla iken daha sonraki yıllarda kesikli lif üretimi kesiksiz lif üretimini ile aynı düzeye gelmiştir. 1994'de kesiksiz lif üretimi 5.7 milyon ton iken kesikli lif üretim 15.5 milyon ton olmuştur.

Polyester lifleri gerek kesikli gerek kesiksiz olarak çok değişik alanlarda kullanılmaktadır. İnsan giyiminde daha çok kesikli ve tabii elyafı ile değişik oranlarda karıştırılarak kullanılmaktadır.

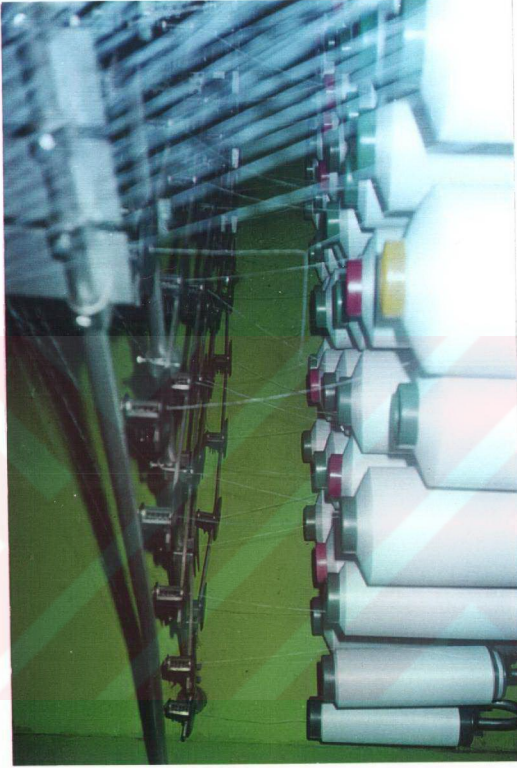
Polyester liflerinin en çok kullanıldığı alanlardan birisi ev tekstilidir. Tül imalatında %100 polyester kesiksiz lif kullanılmaktadır.

Tül imalatı çözgütlü örme makinalarında yapılır. Burada zemin ipliği ve jakar desen ipliği olmak üzere iki tip iplik kullanılır. Zemin ipliği olarak düz iplik, jakar desen ipliği olarak tekstüre iplik kullanılır. Zemin iplikleri çözgü makinasında leventler sarılır ve bu leventlerden makinaya beslenir. Jakar desen iplikleri ise cağlıklara yerleştirilir. Cağlığa yerleştirilecek bobin sayısı makinadaki iğne sayısına bağlıdır. Mesela makinanın inç'teki iğne sayısı 14 ise ve makina genişliği 230 inç ise cağlığa 3220 iplik yerleştirilecektir. Cağlığın kapladığı alanı azaltmak için cağlık yükseklikleri 4 m'ye kadar yapılmaktadır (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Çözgütlü Örme Makinası Ve Cağlığı [3]

Bu makinalarda kullanılan tekstüre iplikler cağlıktan çok düşük bir hızla sağılırlar. Bu sağılma esnasında ipliğe yaklaşık olarak 2-5 cN'luk bir gerginlik uygulanır. Bobin ile fren arasında ipliğin üzerinde yük yoktur. Bu yüzden iplikte üzerindeki tork sebebiyle büküm oluşacaktır (Şekil 1.2.). Bu bükümler frenlerden kolayca geçemedikleri için kopmalara sebebiyet verirler. Eğer büküm açılmazsa ve herhangi bir kopuşa sebebiyet vermezse kumaşta düğüme benzeyen bir şekil bozukluğuna sebebiyet verir. Her halukarda bu kıvrım oluşumunun randımanlı bir çalışma ve kaliteli mamüller için giderilmesi şarttır. Ayrıca tork giderme jetinden geçmemiş iplikler kullanılarak örülen kumaşta belirgin bir düzgünsüzlük görülmektedir (Ek-A). Fakat tork giderme jetinden geçmiş iplikler kullanılarak örülen kumaşta bu görülmemektedir (Ek-B). Burada iplik gerginliklerinden kaynaklanan hatalara karşı en hassas kumaş tiplerinden birisi seçildi.



Şekil 1.2. Büküm Canlı İpliğin Bobinden Sağılırken Oluşan Büküm

Yalancı büküm metoduyla elde edilen ipliklerde görülen büküm canlılığını gidermek için çeşitli yöntemler denenmiştir. Bu yöntemler 3. bölümde anlatılmıştır. Bu denenen yöntemlerde maliyetin çok yüksek olması ve üretimin düşmesi bilim adamlarını yeni bir yöntemin araştırılmasına sevketmiştir. Yapılan araştırmalardan sonra tork giderme jeti bulunmuştur. Tekstüre makinasına kolayca yerleştirilebilen bu jet başarıyla uygulanmaktadır.

Bu tez çalışmasında bu jetler kullanılarak elde edilen ipliklerde ne gibi yapısal değişikliklerin meydana geldiği araştırıldı.

BÖLÜM 2. YALANCI BÜKÜM TEKSTÜRE İŞLEMİ

2.1. Tekstüre

Sentetik ipliklerin görünümünü, yapısını, tutumunu tabii liflere benzetmek ve daha üstün bazı özellikler kazandırma işlemine tekstüre işlemi denilmektedir.

Sentetik filamentlerin düzgün, birbirine paralel, saydam ve çok az higroskopik özellikleri vardır. Ayrıca bu filamentlerin örtücülükleri de çok azdır. Bu yüzden sentetik ipliklere tekstüre işlemi tatbik edilir. Tekstüre işlemiyle sentetik iplikler daha yüksek hacime, daha fazla uzama ve elastikiyete daha fazla izolasyon yeteneğine ve dolayısıyla daha sıcak bir tutuma sahip olurlar. Bu ipliklerden elde edilen tekstil yüzeyleri ise daha geniş hacime, daha fazla uzama ve elastikiyete, daha iyi bir örtücülüğe, daha dolgun ve yumuşak tutuma, daha iyi şekil kararlılığına, daha iyi ısı muhafaza kabiliyetine, daha iyi rutubet iletme kabiliyetine ve daha az boncuklanma özelliğine sahip olurlar. [4]

Termoplastik ipliklerin tekstüre edilmesi tekstil sanayiinde yeni bir dönemin açılmasına sebep olmuştur. Tekstüre işlemiyle, naylon ve polyesterin kadın ve erkek giysilerinde, iç çamaşır üretiminde, örme ve halı sanayiğinde kullanımı artmıştır.

2.2. Tekstüre İşlemleri

Sentetik liflerin tekstüre işlemleri çok değişik biçimlerde yapılmıştır. Fakat bu metodların birçoğu ekonomik olmayışı ve gerekli kalitenin elde edilemeyişi sebebiyle bırakılmıştır. Bugün en çok kullanılan tekstüre metodları yalancı büküm tekstüresi ile hava tekstüresidir. Yalancı büküm tekstüresi kendi içinde ikiye ayrılmaktadır. Bunlar içcikli ve sürtünmeli yalancı büküm tekstüresidir. İçcikli sistemde çok yüksek sayıda büküm verilemeyişi sebebiyle hızlar düşüktür, dolayısıyla ekonomik değildir. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan tekstüre metodu sürtünme prensibi ile çalışan yalancı büküm metodudur. Bu metod da ikiye ayrılmaktadır. Bunlar içten sürtünmeli ve dıştan sürtünmeli yalancı büküm tekstüre metodudur.

Bu tez çalışmasında kullanılan iplikler dıştan sürtünmeli yalancı büküm tekstüre metoduyla hazırlanmasından dolayı bu metodun üzerinde durulacaktır.

2.3. Dıştan Sürtünmeli Yalancı Büküm Metodu

Yalancı büküm metodu ilk geliştirildiği yıllarda büküm verme, bu bükümü fikse etme ve bu bükümü geri açma işlemleri ayrı ayrı yapılıyordu. Bu metod ilk önce viskoz rayonu, kupramonyum rayonu ve asetat rayonları gibi termoplastik olmayan rejenere selüloza uygulandığından kabul görmedi. Fakat sentetik elyaf olarak naylonun bulunması ve naylona bu metodun başarıyla uygulanmasıyla yalancı büküm

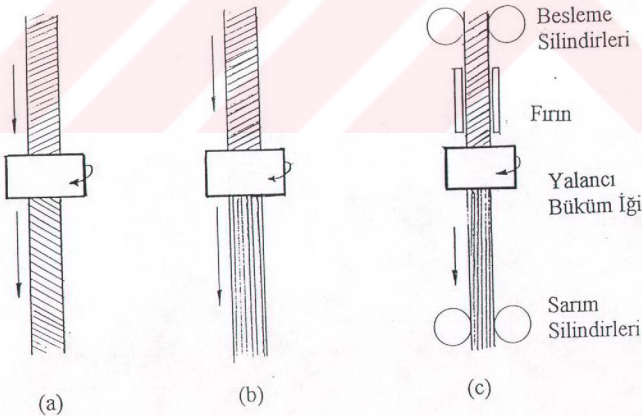
tektüre metodu kendini piyasada kabul ettirdi. Sonraki yıllarda sistemin ekonomiklik yönü üç aşamalı geleneksel sistemden tek aşamalı ve sürekli sisteme geçilmesiyle geliştirildi.

Yalancı büküm tektüre işleminde gerekli olan temel prensipler aşağıdadır:[5]

1-Eğer sabit bir multiflament iplik her iki ucundan tutulur ve bir büküm iğciği ile döndürülürse eşit miktarda fakat zıt yönde büküm verilmiş olur.

2- Yalancı büküm iği sürekli olarak dönüp iplikte iğin içerisinde sürekli olarak geçtiğinde çıkış tarafındaki büküm sarım ünitesine doğru götürülür. Giriş tarafındaki büküm ise yalancı büküm iğinin içerisinde doğru hareket eder. Yalancı büküm iğinden geçtikten sonra yalancı büküm iğine girmeden önceki büküm yönünün tersine döner. Böylece iplik bükümsüz hale gelir. Bu işlem olurken yalancı büküm iğine giriş kısmında ipliğe büküm vermeye devam edilir. İşlem dengeye geldiğinde yalancı büküm iğinin giriş tarafında bükümlü iplik çıkış tarafında ise bükümsüz iplik bulunur.

Eğer şimdi yalancı büküm iğinin giriş kısmına bir ısıtıcı ve ısıtıcdan hemen sonrada ipliği soğutmak için soğutma elemanı konursa üç temel işlem olan büküm verme, bükümü fikse etme ve bükümü geri açma işlemleri birlikte gerçekleştirilmiş olur.



Şekil 2.1 Yalancı Büküm İşleminin Prensipleri [5]

- Sabit bir ipliğe yalancı büküm verme
- Hareketli bir ipliğe büküm verme
- Sürekli bir yalancı büküm tektüre işlemi

Dıştan sürtünmeli iğ takımlarının yaygın olarak kullanılmaları 1975'li yıllardadır. İçten sürtünmeli iğ takımlarında kaymaların çok olması nedeniyle ipliğe verilen bükümün sınırlı olması, bu sebepten dolayı yüksek hızlara çıkılamaması araştırmacıları yeni tip başlıkların araştırılmasına sevketmiştir. [4]

İplikteki kayma kuvvetlerinin azalması ipliğin sürtünme disklerine yaptığı temas açısının büyüklüğüne bağlıdır. Bu açı ne kadar büyükse kaymada o kadar az olacaktır. İlk olarak bir mil üzerine birden fazla (6 ile 11 arasında) friksiyon diskli takılarak bu durum temin edilmiştir. Fakat bu uygulamada bazı mahzurlar görülmüştür. İplik hızlarının artırılması nedeniyle iğ takımındaki disk sayısı da artırılmış fakat iğ takımının uzunluğunun çok artması ile denge problemleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca disk sayısının artırılması sebebiyle ipliğin disk üzerine sarılma eğilimi artmıştır. Böylece iplik tüm disk yüzeylerine tam olarak temas etmemektedir. Bu mahzurları ortadan kaldırmak için iki eksenli iğ takımları kullanılmıştır. Burada diskler iki eksen üzerine dizilmektedir. Böylece iğ takımının boyu kısalmıştır. [4]

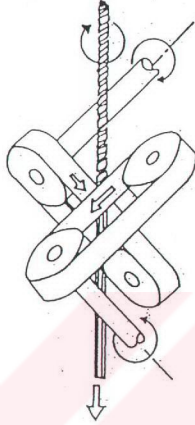
Günümüzde en çok üç eksenli iğ takımı kullanılmaktadır. Eksenler eşkenar bir üçgen oluşturacak şekildedir. Bazı takımlarda eksenlerin ikisi sabit biri hareketli bazılarında ise üçü de sabittir. Bu iğ takımlarının üç eksenli olması daha fazla disk kullanılmasına imkan tanımıştır. Böylece çok yüksek hızlara çıkılabilmektedir.

Disklerde kullanılan malzemeler de çok farklıdır. Bu disklerin yapımında birçok malzeme denenmiştir. Poliüretan, elmas tozu, poliüretan cam karışımı, ZrO_2 , okside seramik kaplı Al_2O_3 bazlı sürtünme diskleri denenmiştir. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan seramik disklerdir. Seramik disklerden sonra ise en yaygın olarak poliüretan diskler kullanılmaktadır. Poliüretan disklerin yüzey sürtünme katsayısı daha fazla olmakla birlikte çabuk yıpranması, kimyasal maddelerden çabuk etkilenmesi, atmosfer şartlarına bağlı olarak yaşlanması gibi nedenlerle seramik disklere nispeten daha az yaygındır. [4]

Dıştan sürtünmeli iğ takımları oldukça pahalıdır. Burada kullanılan disklerin ömürleri kullanılan iplik cinsi ve hızına bağlı olarak değişmektedir. Diskin her yıpranışından sonra atılıp yerine yenisinin konması pahalı olduğundan bazı firmalar sürtünme disklerinin göbeğini aliminyum veya plastikten yapıp ipliğin sürtündüğü kısmı ise seramik veya poliüretandan yaparak göbeğe bir halka şeklinde geçirmektedir. Gerektiğinde sadece bu halka değiştirilerek daha ucuza maledilebilecektir. Bu iki parçalı disklerin yekpare disklere göre bazı dezavantajları vardır. Bunlardan ilki takma sökme zorluğudur. Diski değiştirmiş de toleranslar değişeceğinden bu iplik kalitesinin sürekliliğin etkileyecektir. Diğer bir mahzurda diskli oluşturan iki malzemenin yüksek hızlarda patlama ve dağılma ihtimalinin çok yüksek olmasıdır.

Sürtünme prensibi ile çalışan sistemlerden biri de Japon Murata firmasının geliştirdiği 'Nip Twister' adını taşıyan sistemdir. Burada sürtünme diskleri yerine sürtünme kayışları kullanılmaktadır. Bu kayışlar kauçuktan yapılmaktadır. Bu kayışlardan biri sevk kayışı diğeri ise büküm veren kayıştır. Her iki kayış birbirine dik

yönde ve zıt doğrultuda dönerler. Bu sistem sürtünme disklerine göre kullanım açısından daha basittir ve daha ucuzdur. [6]



Şekil 2.2. Nip Twister [6]

2.4. Yalancı Büküm Tekstüre İpliklerinin Özellikleri

Yalancı büküm tekstüre işleminin uygulanmaya başlamasıyla birlikte ipliğin mekanik yapısı birçok araştırmacı tarafından incelendi. Arthur yalancı büküm tekstüre ipliğinin mekanik yapısını 'herbir filamentin dönme eğiliminden kaynaklanan geri gelme kuvvetiyle büküm canlı filamentlerin bükümsüz hali' olarak tarif eder. Hearle ve Yegin ise iplikteki hacimliliği ipliğin kısılmasıyla ipliğin dönme eğiliminin artması olarak tarif etmişlerdir. İplik yapısıyla ilgili araştırmalar devam etmiş ve yeni teoriler geliştirilmiştir. Özellikle Mertens ve bazı Japon araştırmacılar ise iplikteki hacimliliği ve sünebilirliği filamentleri sabit yarıçaplı helis yapısının kazandırılmasıyla olduğunu ileri sürmüşlerdir. Burada filament üzerindeki büküm sayısı ipliğe verilen büküm sayısına eşittir. Bu helislere ters yönde ve eşit sayıda büküm verilirse filamentin yarı ters yönde büküm kazanacaktır. [7]

Pratikte filamentler iplik merkezinden iplik çevresine doğru yönlendirilir. İpliğin şekli ne düzdür ne de sabit yarıçaplı helistir. Filament rastgele artan veya azalan yarıçaplı helis şeklindedir. Bu helislerin mekanik yapısına yaklaşımda bulunabilmek için filamentin yöneliminin sabit adımlı olduğu ayrıca yarıçaptaki artmanın veya azalmanın düzgün olduğu varsayılmıştır. Pratikte de gösterilebileceği gibi heliste teşekkül etmiş bükümün aksi yönde bir büküm verildiğinde helisin geniş yarıçaplı kısmı dönecek dar yarıçaplı kısmı ise sabit kalacaktır. [7]

2.5. Yalancı Büküm Metoduyla Elde Edilen İpliklerin Kullanım Alanları

Termoplastik sentetik lifler üretildikleri şekliyle insanın görme ve dokunma duygularına hitap eden tekstil mamüllerinde kullanılmazlar. Bu tür ipliklerin özellikleri tekstüre ile insanın görme ve dokunma duygularına hitap edecek şekilde değiştirilir.

Genelde insan giyiminde yada insanın hemen çevresindeki yaşama alanında kullanılan 20-300 dtex aralığındaki iplik inceliklerinde yalancı büküm tekstüreciliği kullanılır. Bu durum yalancı büküm tekstüre tekniğinin ekonomikliğinden ayrıca ipliğe kazandırdığı esneklikten kaynaklanır.

Günümüzde dünya üzerinde 1.5 milyon yalancı büküm tekstüre ünitesi (çoğunluğu sürtünmeli) yaklaşık 2.250.000 ton ipliği senede üretmektedir. Bu iplikler üst giyisiler, iç giyisiler, oto döşemeleri, perde, tül, çarşaf, dikiş ipliği, iç çamaşır, pijama, astar olmak üzere, çok geniş bir alanda kullanılmaktadır. [4]

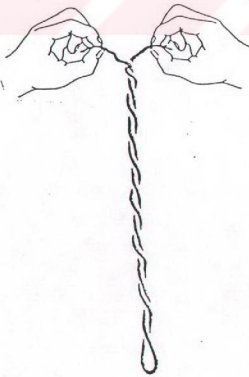
BÖLÜM 3. YALANCI BÜKÜM TEKSTÜRE METODUYLA ÜRETİLEN İPLİKLERİN BÜKÜM CANLILIĞI

3.1 Büküm Canlılığı Nedir,Neden Oluşuyor?

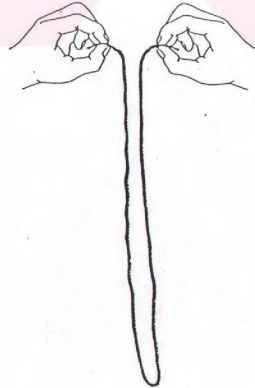
Ana tekstüre işlemi yalancı büküm ünitesinden sonra tamamlanmıştır. Tekstüre olmuş iplik bu safhada oldukça hacimli ve oldukça yüksek sünebilirliğe sahiptir.

Filamentlerin molekülleri değişken yarıçaplı helis şeklinde bir yapıda olduklarından filamentlerin bir gerilme altında düzgün tutulmaları sırasında filamentlerde bir tork oluşur. Bu tork filamenti geri helis şeklindeki orijinal durumuna götürmeye zorlayan bir momenttir. Filamentlerin moleküler yapısına işlenmiş bu iç tork yalancı büküm tekstüre ipliğinin büküm canlılığına yol açar.

Bir yalancı büküm tekstüre ipliğinin yada büküm canlı bir tek filamentin iki ucundan tutulup iplikte gerginlik yavaşça azaltılacak olursa büküm canlı ipliğin kolları hemen birbiri üzerine dolaşacak ve bir bükülmüş yapı oluşturacaktır (Şekil 3.1.a.). Öte yandan iç torku olmayan bir ipliğin kolları ise gerginlik ne kadar azaltılırsa azaltılsın ayrı kalacak birbirine sarılmayacaktır (Şekil 3.1.b.). [8]

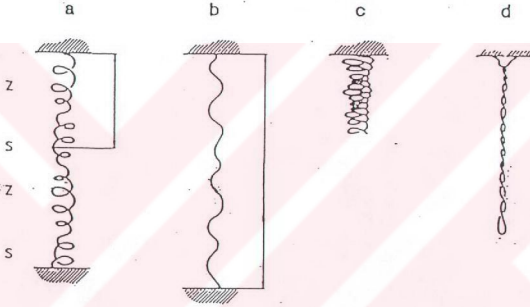


Şekil 3.1.a.



Şekil 3.1.b.

Bir filamenti gerilimsiz olarak iki ucundan sabitlediğimizde (Şekil 3.2.a.)'daki durum ortaya çıkar. Burada görüldüğü gibi filamentteki iç tork dengeye gelmesi için helisin bir kısmı ters istikamette döner. Eğer bu filamentte gerilim uygulanırsa (Şekil 3.2.b.)'daki durum ortaya çıkar. Burada filamentte güçlü bir iç tork vardır. Bu filamentin bir ucunu serbest bıraktığımızda (Şekil 3.2.c.)'daki durum ortaya çıkacaktır. Burada filament bütün iç torku dengeleninceye kadar dönecektir. Bu filamentin iki ucu birbirine yaklaştırılıp gerilim en düşük seviyeye düşürüldüğünde filamentin kolları kendi eksenini etrafında dönecektir (Şekil 3.2.d.). [8]



Şekil 3.2.a. Tekstüre olmuş tek bir filamentin teorik modeli

Şekil 3.2.b. Gerilmiş bir filament ve iç tork oluşumu

Şekil 3.2.c. Bir ucu serbest bırakılmış filament

Şekil 3.2.d. Dolaşmış tekstüre filament

3.2 Büküm Canlılığını Giderme Yöntemleri

3.2.1 Alışlagelmiş Büküm Canlılığı Azaltma Yöntemleri

3.2.1.a. SET Tekstüresi

Set tekstüresi yapabilmek için ipliği ikinci bir fırından geçirmek gerekecektir. Burada ikinci fırının sıcaklığı birinci fırının sıcaklığına ya çok yakın ya eşit yada daha yüksek olarak ayarlanır. İkinci fırın sıcaklığını ipliğin elastik çekim değeri, kıvrım dayanıklılığı, ipliğin bir metresindeki köprü sayısı gibi değerler sınırlar. Yüksek sünebilirlikteki (HE) ipliğe uygulanan ikinci bir ısı işlem ipliğin büküm canlılığını azaltmakla birlikte ipliğin hacimliliği ve sünebilirliğini de azaltacaktır. Bu ise tekstürenin esas gayesine zıttır.

Sonuç olarak SET tekstüresi ipliğin büküm canlılığını tamamen ortadan kaldıramayacağından ve iplikte oluşturduğu kritik değerler yüzünden üretimde yaygın olarak kullanılmayan bir yöntemdir. [8]

3.2.1. b. S-Z Bükümlü İpliklerin Puntalanması

Birisi S yalancı büküm ile diğeri Z yalancı büküm ile tekstüre edilen iplik ikinci fırından önce yada sonra birleştirilerek puntalanacak olursa iki iplikteki zıt gerilimler birbirini dengeleyecek ve büküm canlılığı olmayan iplik elde edilecektir.

Böyle bir işlem iki iplik yolundan tek iplik elde etmek esasına dayandığından tekstüre makinasının kapasitesini yarıya indirecektir. Bu ise büyük bir üretim kaybıdır ve verimli çalışma esaslarına zıttır. Ayrıca üretilecek ipliğin numarasının yarısı değerinde iki iplik elde edilmesi gerekmektedir. Bu ise üretim maliyetlerini arttıran bir etkidir. Çünkü ince denyeli ipliklerin kalın denyeli ipliklere göre birim üretim maliyetleri daha fazladır.

Yalancı büküm tekstüre makinası imalatçıları bu dezavantajları ortadan kaldırmak için sürekli S-Z bükümlü ipliklerin karıştırılması esasına dayanan imalatlar için yeni bir makina tipi geliştirmişlerdir. Bu tip makinalarda diğer tiplerden farklı olarak iki adet besleme POY bobini, iki adet sürtünme diski vardır. [8]

3.2.1.c. Tek Uç Bükme

Tork giderme işlemi tek uç ipliği ayrı bir büküm makinasında az sayıda ve ters istikamette büküm verilerek de gerçekleştirilebilir. Bu tür bir uygulama için ipliğin metresine 80 büküm vermek yeterli olabilmektedir. Büküm işleminin aslında pahalı bir işlem olması ve ipliğe ek bir işlem olarak uygulanması ipliğin birim maliyetini çok artırmaktadır. Bu yüzden tercih edilmeyen bir yöntemdir. [8]

3.2.1.d. Tek Uç Haşılama

İpliğe haşıl makinasında sıvı halde haşıl maddesi tatbik edilir. Daha sonra bu madde kurutulur. Tatbik edilen bu yapışkan madde daha sonra yıkanarak çıkarılır. Haşıl maddesinin hem uygulanması hem de iplikten çıkartılması pahalı ve aynı zamanda günümüzde çevre korumacılığına terstir. Şu an rekabet şartları çok daha fazla kızıştığından ve çevre bilinci daha fazla yaygınlaştığından haşılı büküm canlılığını giderme yöntemi çok nadir olarak uygulanmaktadır. [8]

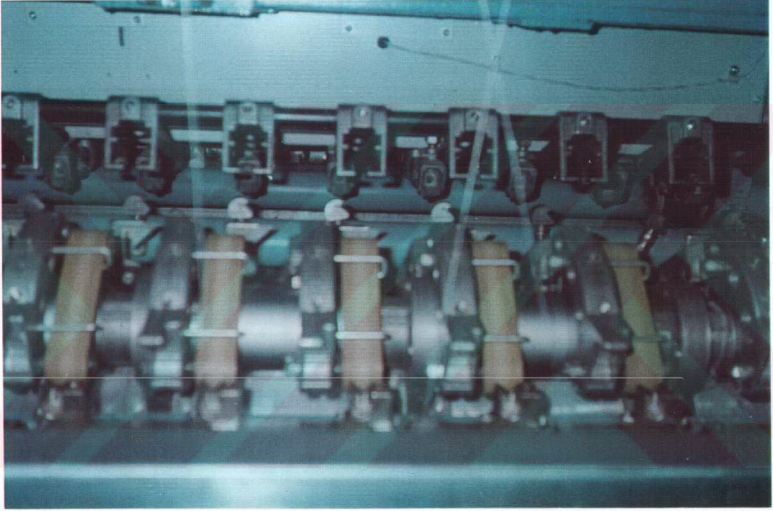
3.3.1.e. Buharlama

İplik buhar odalarında veya fiksaj kazanlarında belirli ısı, basınç ve sürelerde bekletilerek ipliğin büküm canlılığına sebebiyet veren iç gerilimler yok edilir veya çok azaltılır. Bu yöntem hem çok uzun zaman alan hem de çok pahalı olan bir yöntemdir. Bu işlem tekstüre makinasında değişik bobin tipleriyle çalışmayı engeller. Buharlama işlemine tabii tutulacak iplikler kağıt bobinden yapılmamalıdır. Fikse

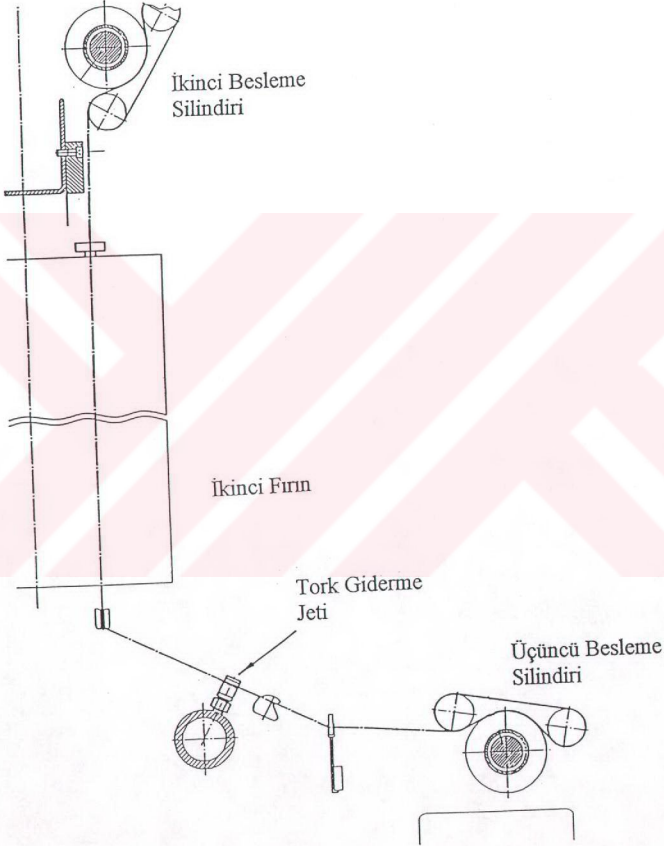
işlemi için yüksek sıcaklıkta şekil bozukluğuna uğramayan plastik bobin kullanılmalıdır. [8]

3.3.2 Hava Jeti İle Büküm Giderme

Tork giderme jeti ikinci fırından sonra ve üçüncü milden önce yerleştirilir. İkinci fırının içerisinde tekstüre büküm yönünün zıttı yönde ipliğe büküm verip ve yüksek ısı tatbik ederek ipliği set etme esasına dayanır. Burada dikkat edilmesi gereken ipliğe fazla büküm vererek ters yönde bükümü set etmemektir. [8, 9]



Şekil 3.3. Tork Giderme Jetinin Tekstüre Makinasında Görünümü



Şekil 3.4. Tork Giderme Jetinin Tekstüre Makinasındaki Yerleşimi [9]

Tork giderme jetine gelen hava basıncı bir regülatör ile ayarlanır. Jetin çalışma basıncı çok düşüktür. Jetin besleme basıncı 0.4 ile 1.5 bar arasında değişir. Bu ise 0.95 ile 1.7 m³/saat havaya tekabül etmektedir.

Tork giderme jeti 20-330 dtex arasındaki ipliklere randımanlı bir şekilde uygulanabilmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere yalancı büküm tekstüre işleminin uygulandığı ipliklere tork giderme jetleri vasıtasıyla büküm canlılığı giderme yöntemi uygulanabilir.

Tork giderme jeti kolayca iplik hattına yerleştirilebilecek şekildedir ve kolayca S yönünden Z yönüne ve kolayca Z yönünden S yönüne değiştirilebilmektedir.

Tork giderme jeti ile büküm canlılığı giderme çok değişik şekillerde uygulanabilir. Bunlardan ilki tork giderme jetini yalnız olarak kullanmaktır. Burada karşılaşılan en büyük güçlüklerden birisi ipliğin havanın tesiriyle dağılmasıdır. Bunu ortadan kaldırmak için iplik puntalanır. Puntalama işlemi tork giderme jetinden hemen sonra da uygulanabileceği gibi ikinci fırından önce de uygulanabilir.

Puntalama işlemi için puntalama jetleri kullanılır. Bu jetlerin tork giderme jetinden hemen sonra konulmasında yeterli yerin olmaması sorun çıkarabilmektedir.

Tork giderme jetlerine uygulanan işlem parametreleri ve iplik parametreleri ile değişmektedir. En önemli işlem parametreleri iplik hızı ve ikinci fırın sıcaklığıdır. En önemli iplik parametreleri ise filament sayısı ve toplam iplik numarasıdır. Filament sayısı ve toplam iplik numarasındaki değişim hava basıncını çok az etkilemektedir.

BÖLÜM 4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada iplik parametreleri, ikinci fırın sıcaklığı, ve hava jeti basıncını değiştirerek toplam 12 numune hazırlandı. Çalışma Aydın İplik Sanayi Ticaret A.Ş. firmasının FK 1000 tekstüre makinasında yapıldı. Bu tekstüre makinası yalancı büküm esasına göre çalışmakta olup numunelerin hazırlanmasında seramik diskler kullanıldı. Numuneler aşağıdaki makine parametrelerinde hazırlandı:

Makina Hızı = 400m/dak

Birinci Isıtıcı Sıcaklığı = 200°C

İkinci Isıtıcı Sıcaklığı = 190°C, 200°C, 210°C

Çekim Oranı = 1.68

Jet Basıncı = 0. 0.2, 0.4, 0.6

İğ takımı Konfigürasyonu = 1-7-1

4.1. İşlem Parametreleri

4.1.1. İplik

Deneysel çalışmalarda POY, tekstüre iplik, tork giderme jetinden geçmiş tekstüre iplik olmak üzere üç çeşit iplik kullanıldı. Bu iplikler Aydın İplik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den temin edildi. POY ve tekstüre iplik numaraları Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

4.1.2. İkinci Fırın Sıcaklığı

Tekstüre makinasının ikinci fırın sıcaklığı 190°C, 200°C, 210°C ayarlanarak numuneler çalışıldı.



Şekil 4.1. Numunelerin Çalışıldığı Barmag F K 6-1000 Tekstüre Makinası

4.1.3. Tork Giderme Jeti Basıncı

İkinci fırın ile üçüncü mil arasına yerleştirilmiş olan jetin basıncı bir basınç regülatörü vasıtasıyla 0, 0.2, 0.4, 0.6 bar olarak ayarlandı. Numunelerin hazırlanmasında Heberlein firmasının geliştirdiği tork giderme jeti kullanıldı. Bu jet ile birlikte puntalama jeti kullanılmadı.

4.2 Yapılan Deneyler

4.2.1. İplik Numarası

İplik numarası kontrolü için iplikler çıkırğın magazinine yerleştirildi. İplikler daha sonra kılavuzlardan ve germe aparatlarından geçirildi ve çıkırğa bağlandı. Sayaç sıfırlandı. Çıkırğa 100 metrelik iplik sarıldı. Elde edilen çileler yüzde birlik hassasiyeti olan terazide tartıldı. Elde edilen değer 100 ile çarpılarak decitex olarak iplik numarası bulundu.

4.2.2 Mukavemet Özellikleri

Mukavemet özelliklerinin tespiti Alman Texttechno firmasının sabit uzama esasına göre çalışan tam otomatik Statimat M mukavemet cihazında yapıldı. İplik numuneleri cihazın cağılığına yerleştirildi ve cihaza bağlandı. Cihaz iki çene arası 500 mm olarak ayarlandı. Cihaz her numune için 10 adet test yaptı. Deney sonuçları % olarak kopma uzaması, cN olarak kopma yükü, cN/dtex olarak özgül kopma mukavemeti ortalama değerleri ve % olarak değişim katsayısı (coefficient of variation) değerleri bilgisayardan okundu ve yazıcıdan bu değerler yazılı olarak alındı.



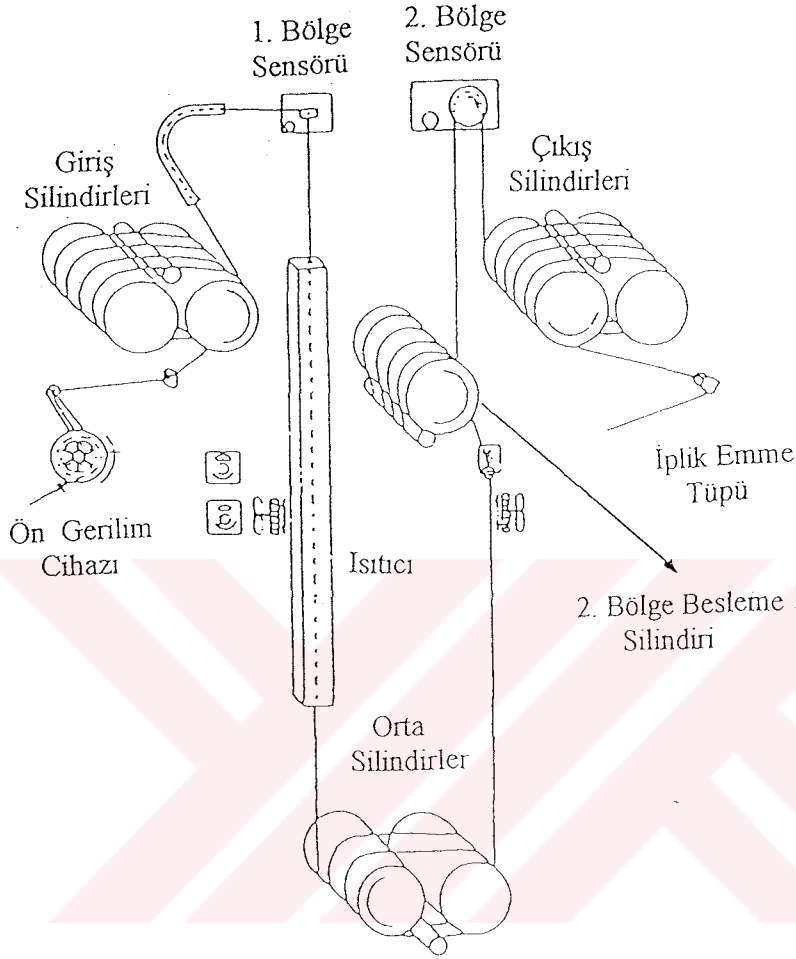
Şekil 4.2. Deneylerin Yapıldığı Statimat M Cihazının Görünümü

4.2.3. Tekstüre Özellikleri

Tekstüre özellikleri ile ilgili testler Lawson Hemphill firmasının TYT test cihazında yapıldı. Herbir numune için 20 adet test yapıldı.

İplikler cihazın çağlığına sırayla dizildi. İplik, üzerindeki yumuşak kıvrımların giderilmesi ve sabit hızla dönen sevk silindirleriyle gerçek uzunluğunun ölçülmesi için cihaza tam bir gerginlikle sevk edilmesi gerekmektedir. Bunu ön gerilim cihazı sağlıyor. İplik buradan birinci sensöre gelir. Bu kalibre edilmiş sensör ipliği bundan sonraki bölümde 50 miligram kadar düşük bir gerilimde $+1\%$ hassasiyette tutar. İplik sensörden sonra ısıtıcıya gelir. Burada iplikteki kıvrım artar ve bu da iplikte büzülmeye neden olur. İplik buradan ara silindirlere gelir. Bu silindirlerin hızı ısıtıcı içinde iplikteki gerilimi sabit ve en az seviyede tutacak şekilde sensörler vasıtasıyla ayarlanır. Bilgisayar sevk silindirleriyle ara silindirler arasındaki hız farkından toplam kıvrım büzülmesini (toplam recovery) hesaplar.

İkinci bölge de prensip olarak aynıdır fakat çıkış silindirlerini kontrol etmek için çok daha yüksek bir gerilim kullanır. Buradaki gerilim seviyesinin ayarlanmasında giriş gerilimi ve ısıtıcıda oluşan kıvrımının uzaklaştırılması esastır. Eğer kıvrım uzaklaştırılırsa iplikteki tek değişiklik kıvrım çekmesi (shrink) olacaktır. Bilgisayar iplikteki çekmeyi giriş silindirleri hızıyla çıkış silindiri hızı arasındaki farktan hesaplar. [10]



Şekil 4.3. Deneylerin Yapıldığı TYT Tekstüre Özelliklerini Ölçme Cihazının Şematik Görünümü

4.2.4. Büküm Canlılığı

Bobin üzerinden bir miktar iplik sağılarak temizlenir. Daha sonra bobinden büküm kaybına neden olmadan 24 cm uzunluğunda numune alınır. İplik ortadan ikiye katlanır. Katlanan ipliğin uç kısmı elle tutulur, diğer ucu ise serbest bırakılarak ipliğin dönmesi sağlanır. Kıvrılan iplik 10 cm ayarlanmış olan büküm aparatına takılır ve kıvrılan kısmı iğne yardımıyla açılır. Cihazda görülen rakam ve yön ipliğin büküm canlılığı ve yönünü ifade eder.

4.2.5. X-Işınları Difraksiyon Testi

Deney Philipps PW3710 tipindeki difraktometrede yapılmıştır. X ışınları ile faz analizi Bragg kanunun ($n\lambda=2d\sin\theta$) formülünün uygulanması esasına dayanır.

Deneyssel olarak Bragg kanunundan iki şekilde faydalanılır. λ dalga boyu bilinen X ışını kullanarak θ açısını ölçüp kristal içindeki muhtelif düzlemlerin d mesafesi tayin edilir. Bu şekilde uygulanan X ışınları metoduyla malzemenin yapısı tayin edilir. Diğer yandan d düzlemleri arası mesafesi bilinen bir kristal kullanılır ve θ açısını ölçerek kullanılan ışığın dalga boyu tayin edilir.

Bu yöntemle 1-10 mm arasındaki tane boyutuna sahip numunelerin üzerine monokromatik (tek dalga boyu) X ışını gönderilir. Gönderilen bu X ışını çeşitli atom düzlemlerinden Bragg kanununa göre difraksiyona uğrayarak farklı şiddetlerde peak ailesi verir. Peaklerin herbiri difraksiyonun hangi düzlemlerden geldiğini gösterir. Herbir madde için elde edilecek difraksiyon peaki farklı olacağından bu farklılıktan dolayı bilinmeyen numune tespit edilebilir. Bu prensipten faydalanarak ipliğin yarı çekilmiş halinde kristalleşme olmadığından veya çok az olduğundan difraksiyon eğrisinde pek görülmemiştir. Fakat yarı çekimli iplik çekilerek tekstüre işlemine tabii tutulduğunda iplik yapısında kristalleşmeler görülecektir. Oluşan kristaller de difraksiyon eğrisinde peaklerin görülmesini netice verir.

X ışınlarıyla yapılan deneyde dalga boyu belli olan ışık kullanılarak değişik işlemlerden geçmiş numunelerin yapısal farklılıkları araştırıldı. Numuneler numune tutuculara sarılarak X ışınları kamerasına yerleştirildi. Üzerlerine X ışınları gönderildi. Sonuçlar bilgisayardan alındı.

4.2.6. Taramalı Elektron Mikroskobu

Jetten geçmiş ve jetten geçmemiş yalancı büküm tekstüre ipliklerdeki filament moleküllerinin yönlenmesini görmek ve aradaki farkları tespit etmek amacıyla numuneler taramalı elektron mikroskobunda incelendi. Bu deney İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesinde bulunan taramalı elektron mikroskobunda (S.E.M - Scanning Elektron Microscope) gerçekleştirildi.

Bu cihazın çalışma prensibi ise özel bir madde ile kaplanan (tungsten) numune üzerine elektron demetleri gönderip yansıyan elektronları toparlayarak görüntü elde edilmesi esasına dayanır. Cihaza bir fotoğraf makinası bağlanmıştır.

Numuneler tutucuya (holder) yerleştirildi ve tungstenle kaplandı. Burada jetten geçmiş ve jetten geçmemiş yalancı büküm tekstüre iplik numunelerinin 350, 500, 1000, 5000 büyütmedeki fotoğrafları çekildi.

4.2.7.1. Yağ Miktarı Tayini

Numunenin içine konulacağı aliminyum kap terazide tartılır. Alınan numunenin denyesi bilindiği için 10 gramlık numunenin uzunluğuda bilinir ve gerekli miktar çıkıkta sarılır ve böylece numune hazırlanmış olur. Numune daha sonra terazide tartılır ve ağırlığı yazılır. Numune deney tüpü içerisine yerleştirilerek üzerine 200 ml metanol dökülür ve numune üzerindeki yağın çözülmesi sağlanır. Aliminyum kaba biriken yağ ve metanol ısıtılır. Kaptaki metanolun tamamen buharlaşması için 105°C’de 10 dakika bekletilir. Daha sonra kap tartılır.

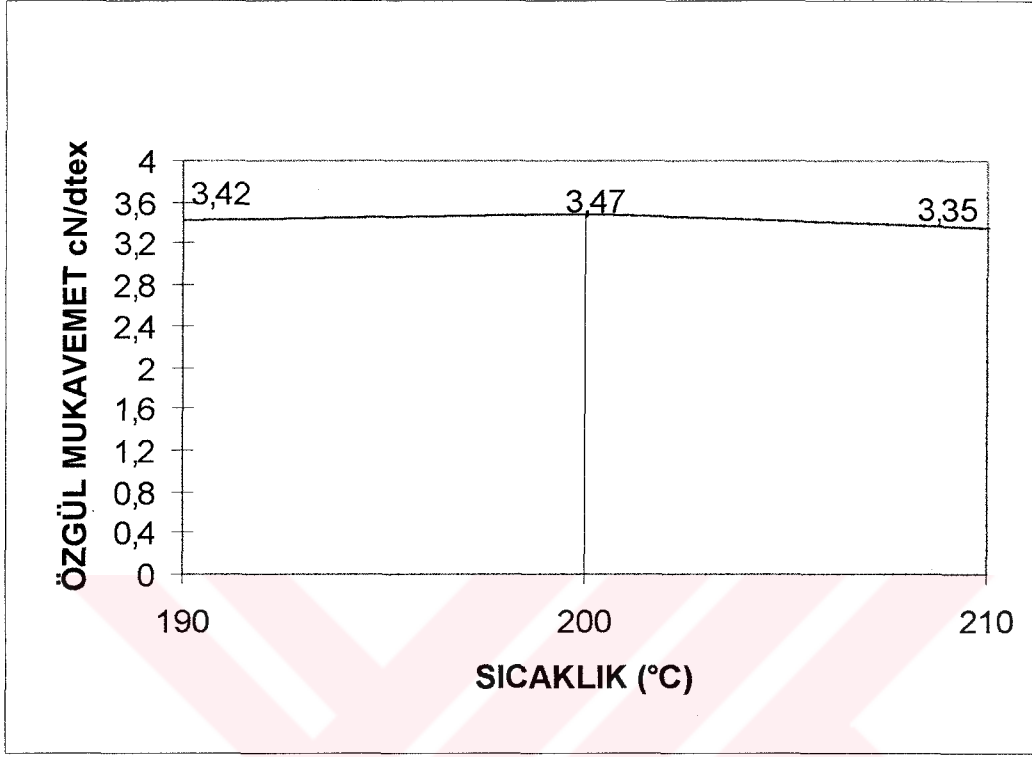
$$\text{Yağ miktarı} = \frac{A-B \times 100}{C}$$

- A- Yağlı kap ağırlığı
- B- Temiz kap ağırlığı
- C- Numune ağırlığı

Tablo 4.2 Yapılan Deneylerin Düzenlenmiş Hali

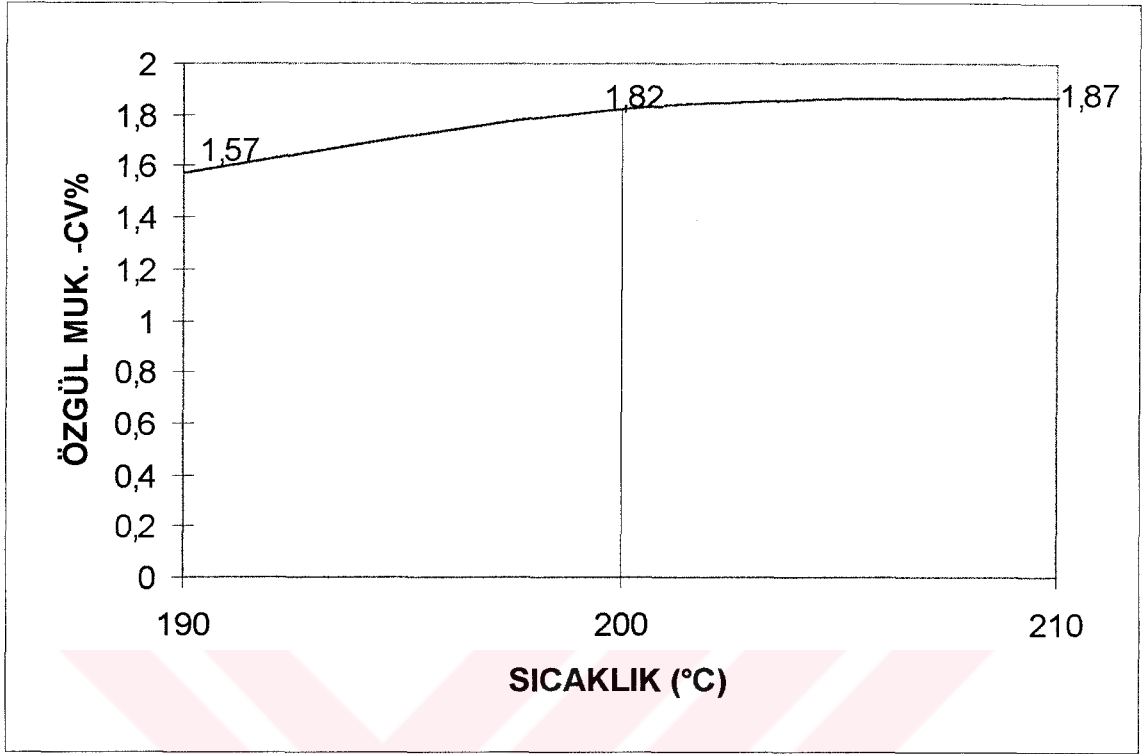
		190°C	200°C	210°C	jet basıncı=0	jet basıncı=0.2	jet basıncı=0.4	jet basıncı=0.6
	1. BOBİN	5. BOBİN	3. BOBİN	7. BOBİN	3. BOBİN	12. BOBİN	2. BOBİN	13. BOBİN
IPLİK NUMARASI (dtex)	270.9	173.7	175	176.2	175	175.7	174.9	176.4
KAYNAMA ÇEKMESİ (%)		19.5	19	17.5	19	17.5	18.5	17.5
KOPMA KUVVETİ (cN)	683.20	594.04	606.93	589.45	606.93	610.25	598.92	610.44
IPLİK NUMARASI (cN/dtex)	2.52	3.42	3.47	3.35	3.47	3.47	3.42	3.46
CV%	2.66	1.57	1.82	1.87	1.82	2.03	2.73	2.52
KOPMA UZAMA (%)	153.46	20.43	20.96	20.71	20.96	21.25	20.71	20.81
CV%	1.49	3.64	3.16	3.47	3.16	3.56	3.97	4.76
YAĞ (%)		4.89	4.73	5.33	4.73	4.86	4.67	5.89
BÜKÜM CANLILIĞI		7.3S	7S	5.5S	7S	2S	0	3.5Z
KIVRIM BÜZÜLMESİ (%)		22.31	19.67	16.21	19.67	19.59	18.51	19.46
SD		0.12	0.14	0.16	0.14	0.26	0.18	0.29
CV%		0.54	0.71	0.99	0.71	1.33	0.97	1.49
KIVRIM ÇEKMESİ (%)		3.37	3.19	2.99	3.19	3.27	3.23	3.28
SD		0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.03	0.05
CV%		1.19	1.25	1.67	1.25	1.53	0.93	1.52
İ.V	0.628		0.604		0.604		0.613	
TiO2	0.293		0.292		0.292		0.285	
KARBOKSİL UÇ GR.	18.6 10 eq/gr		5.0 10 eq/gr		5.0 10 eq/gr		6.2 10 eq/gr	
RENK TAYINI	L=88.7 b=0.3		L=92.9 b=0.8		L=92.9 b=0.8		L=92.0 b=0.3	

4.3.1. İkinci Fırın Sıcaklığının Etkisi



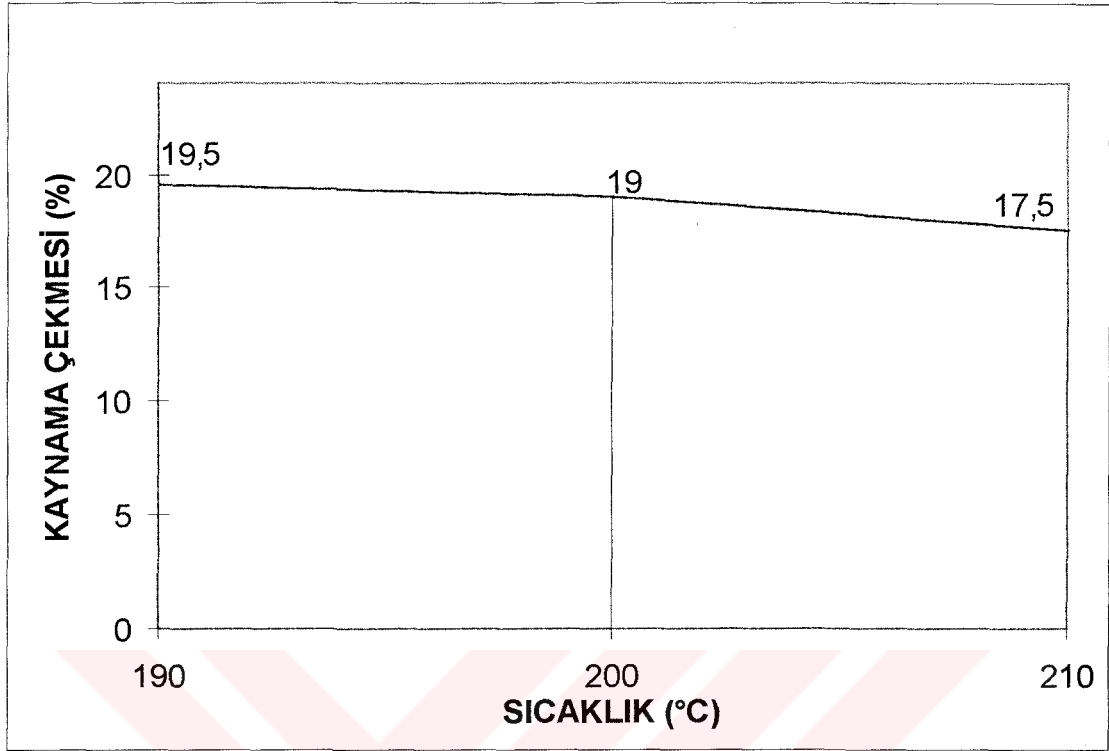
Şekil No 4.3.1. İkinci Fırın Sıcaklığının Özgül Mukavemete Etkisi

İkinci fırın sıcaklık değeri 190°C'dan 200°C'a ve 210°C'a yükseltildiğinde mukavemet değerlerinde belirgin bir değişiklik görülmemiştir. 190°C'da 3,42 cN/dtex olan özgül mukavemet değeri 200 C'da 3,47 cN/dtex değerine çıkmış 210°C'da ise bu değer 3,35 cN/dtex değerine düşmüştür. Sonuç olarak bu çalışma şartlarında ikinci fırın sıcaklığının 190°C ile 210°C arasında mukavemet özelliklerine önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.



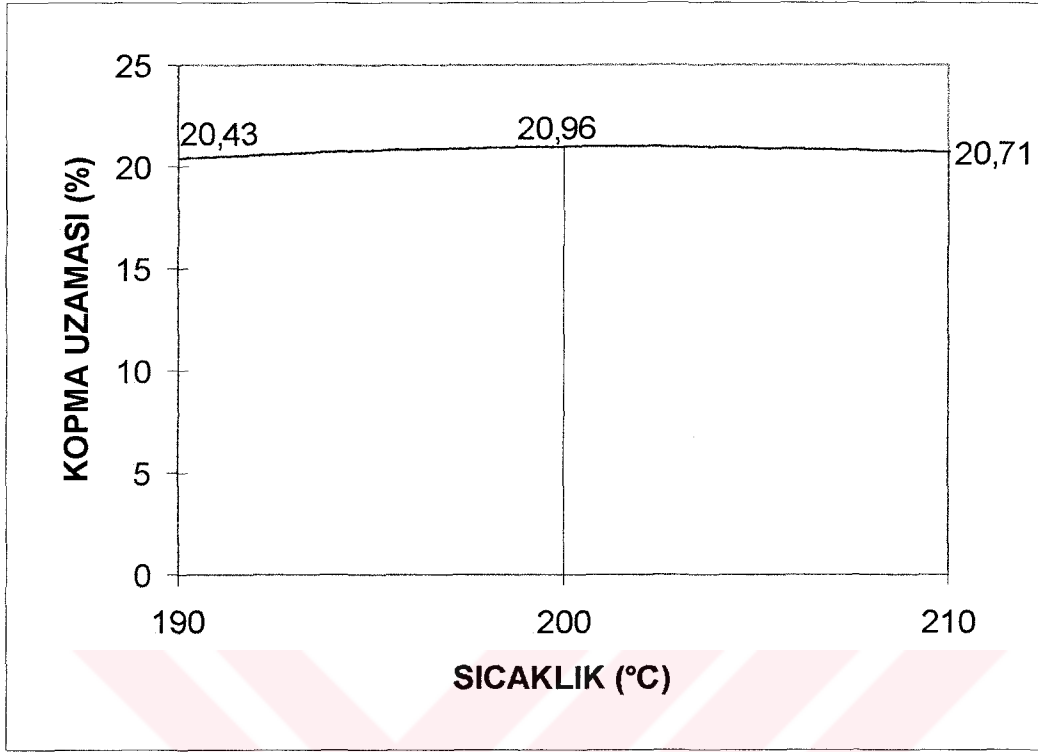
Şekil No 4.3.2. İkinci Fırın Sıcaklığının Özgül Mukavemet Değişim Katsayısına Etkisi

İkinci fırın sıcaklığı 190°C iken 1,57 olan özgül mukavemet değişim katsayısı değeri ikinci fırın sıcaklığı 200°C iken 1,82 değerine çıkmış, ikinci fırın sıcaklığı 210°C çıktığında ise bu değer 1,87'ye yükselmiştir. İkinci fırın sıcaklığı mukavemet değerini etkilemediği halde özgül mukavemet değişim değerinin artışına sebep olmuştur. Bunun sebebi ipliğe ikinci fırın içerisinde esas tekstüre bölgesinde kazandırılan yapıdan farklı olarak yeni bir şekil kazandırılmasıdır. Birinci fırın sıcaklığının 200°C olduğu göz önüne alınırsa, ikinci fırında ipliğe birinci fırındaki sıcaklığa eşit veya daha fazla sıcaklık verilirse bu yeni şekil ipliğe daha fazla kazandırılmış olur. Bu da iplikte kararsızlığa sebebiyet verir.



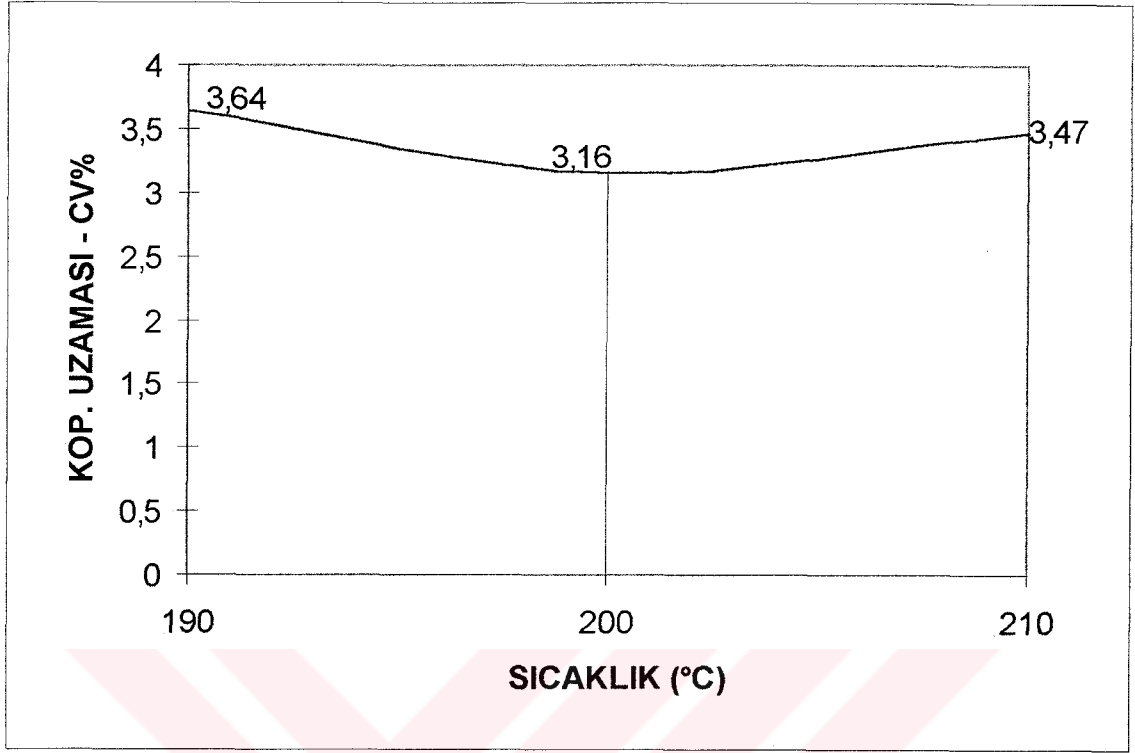
Şekil No:4.3.3. İkinci Fırın Sıcaklığının Kaynama Çekmesine Etkisi

İkinci fırın sıcaklığı 190°C iken 19,5 olan kaynama çekmesi, sıcaklığın 200°C'a çıkması ile 19'a, sıcaklığın 210°C'a çıkması ile 17,5'e düşmüştür. Bunun sebebi ikinci fırın içerisinde ipliğe kazandırılan yeni yapının sıcaklığın arttırılması ile moleküler yapıya daha iyi set edilmesidir. Bu yeni yapıda filamentlerin helis adımlarının daha açık olduğu göz önüne alınırsa iplikte çekme kuvveti azalacaktır. Burada kaynama çekmesinin sıcaklık 200°C ile 210°C arasındaki bölgede 190°C ile 200°C arasındaki bölgeye göre daha fazla düşüş gösterdiği görülmektedir. Bunun sebebi ikinci fırında ipliğe kazandırılan yapının 200°C ile 210°C arasında daha etkili olması olabilir.



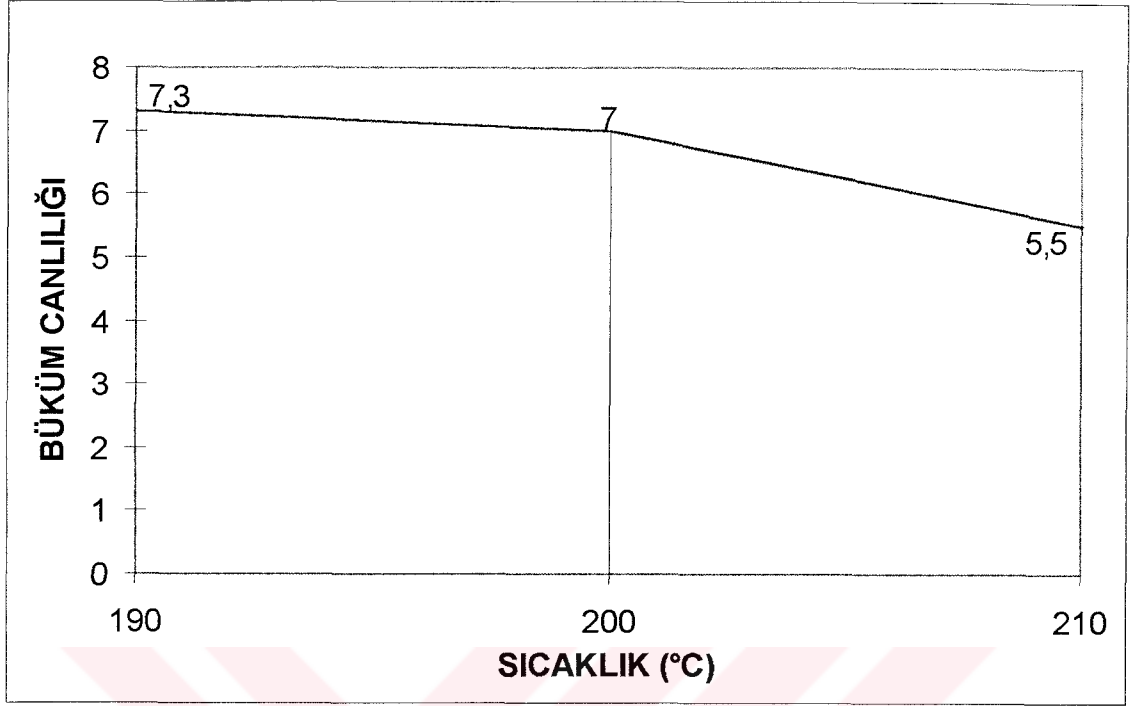
Şekil No . 4.3.4 İkinci Fırın Sıcaklığının Kopma Uzamasına Etkisi

İkinci fırın sıcaklığının 190°C, 200°C ve 210°C değerlerinde kopma uzamasının sırasıyla 20.43, 20.96, 20.71, olduğu görülmektedir. Bu değerlerin çok yakın olması ve sıcaklığın artışıyla kopma uzamasında değişikliğin olmaması ikinci fırın sıcaklığının kopma uzamasına belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.



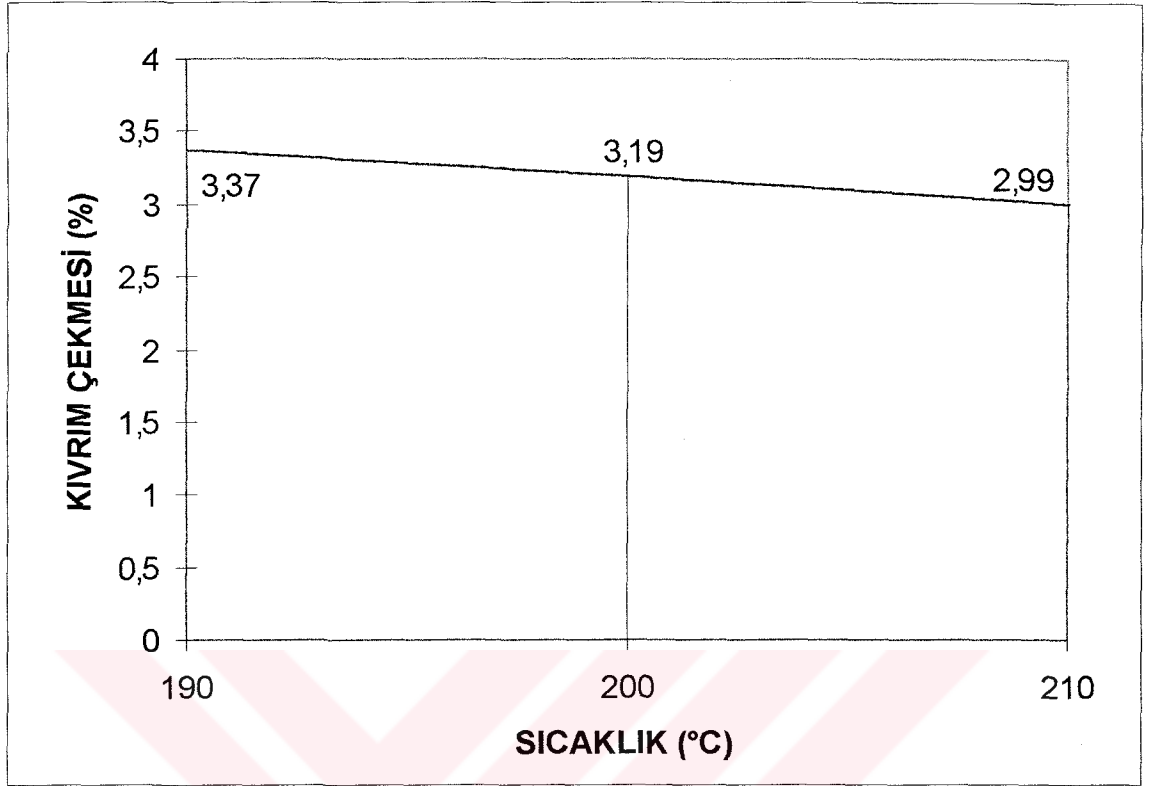
Şekil No: 4.3.5. İkinci Fırın Sıcaklığının Kopma Uzaması Değişim Değerine Etkisi

İkinci fırın sıcaklığının artması ile kopma uzaması değişim değerinde bir azalma olmaktadır. Kopma uzaması değişim değeri 190°C 3,64 iken 200 C’da bu değer 3,16’ya düşmüş 210°C ise bu değer 3,47 olmuştur. Fakat bunlar büyük farklar değildir.



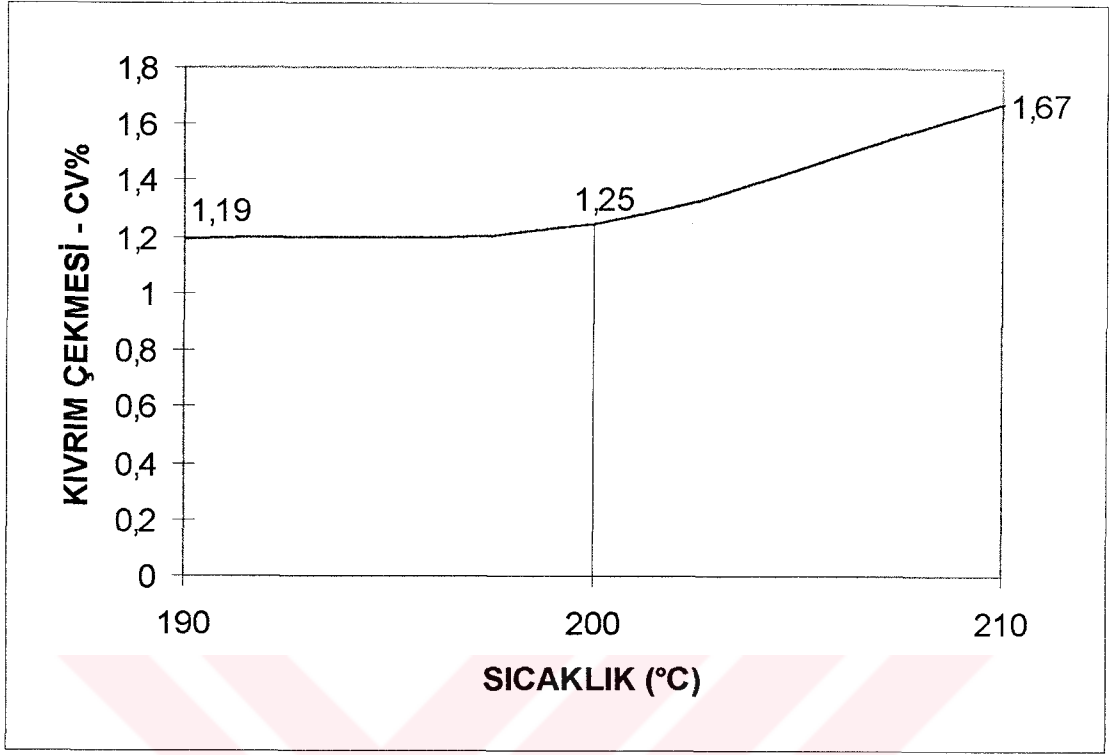
Şekil No:4.3.6. İkinci Fırın Sıcaklığının Büküm Canlılığına Etkisi

İkinci fırın sıcaklığının 190°C'daki değeri 7,3 iken 210°C'daki değeri 5,5'tir. Bu ise beklenen bir değerdir. Çünkü birinci fırında ipliğe kazandırılan yapı ikinci fırında sıcaklığın arttırılma derecesine bağlı olarak değişime uğruyor ve her bir filamentin helis adımı büyütülmüş oluyor. Bu ise ipliğin büküm canlılığını azaltıyor.



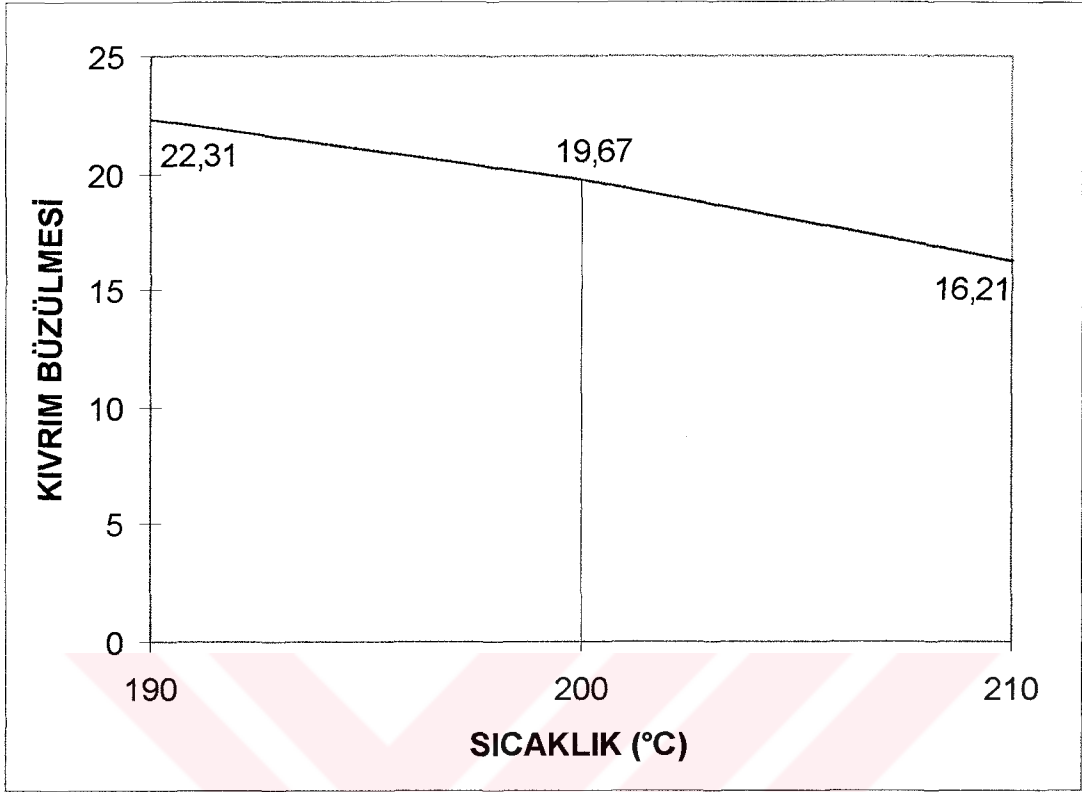
Şekil 4.3.7. İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Çekmesine Etkisi

İkinci fırın sıcaklığı 190°C iken 3,37 olan değeri 200°C’de 3,19 ‘a 210°C’da ise 2,99’a düşmüştür. Bunun sebebi ikinci fırın sıcaklığının arttırılması ile iplik yapısına bu bölgedeki yeni şeklin daha iyi kazandırılmasıdır.



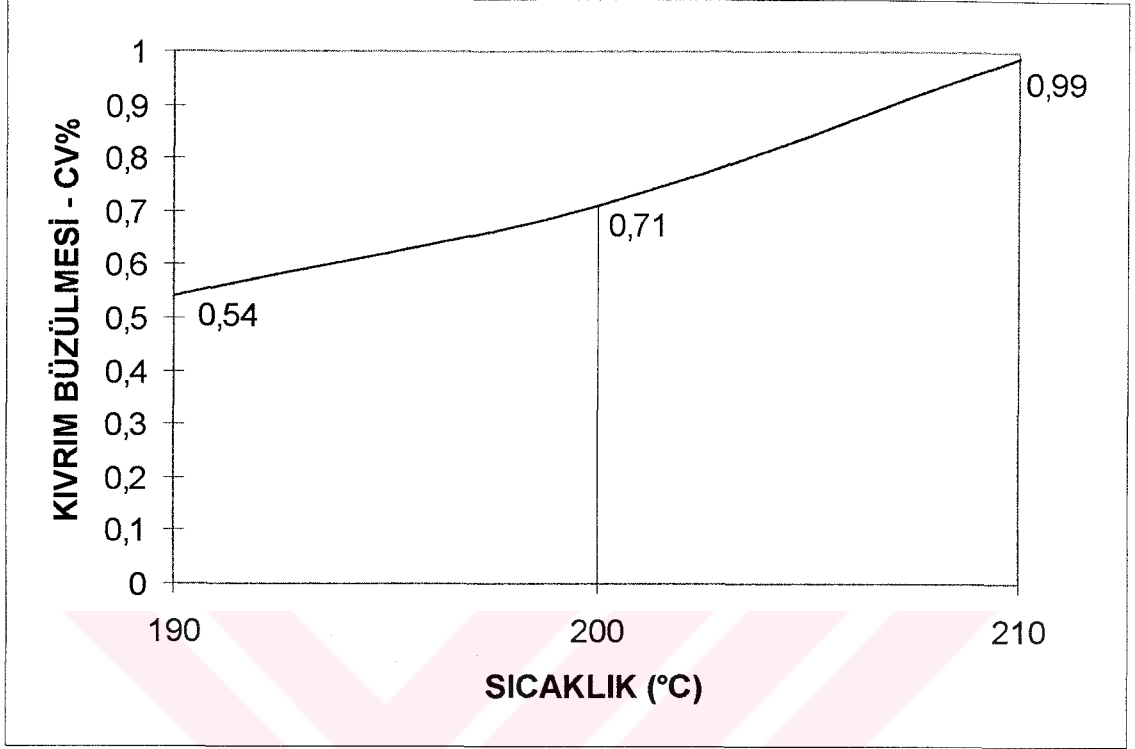
Şekil No: 4.3.8 İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Çekmesi Değişim Değerine Etkisi

İkinci fırın sıcaklığının artması ile kıvrım çekmesi değişim değerinde bir artış olmaktadır. Kıvrım çekmesi değişim değeri 190°C 1,19 iken 200°C'da bu değer 1,25'e yükselmiş, 210°C ise bu değer 1,67 olmuştur. Bunun sebebi olarak ipliğin ikinci fırın içinde 200°C ve 210°C'da 190°C'a nispeten daha kararsız olduğu söylenebilir.



Şekil 4.3.9. İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Büzülmesi Değerine Etkisi

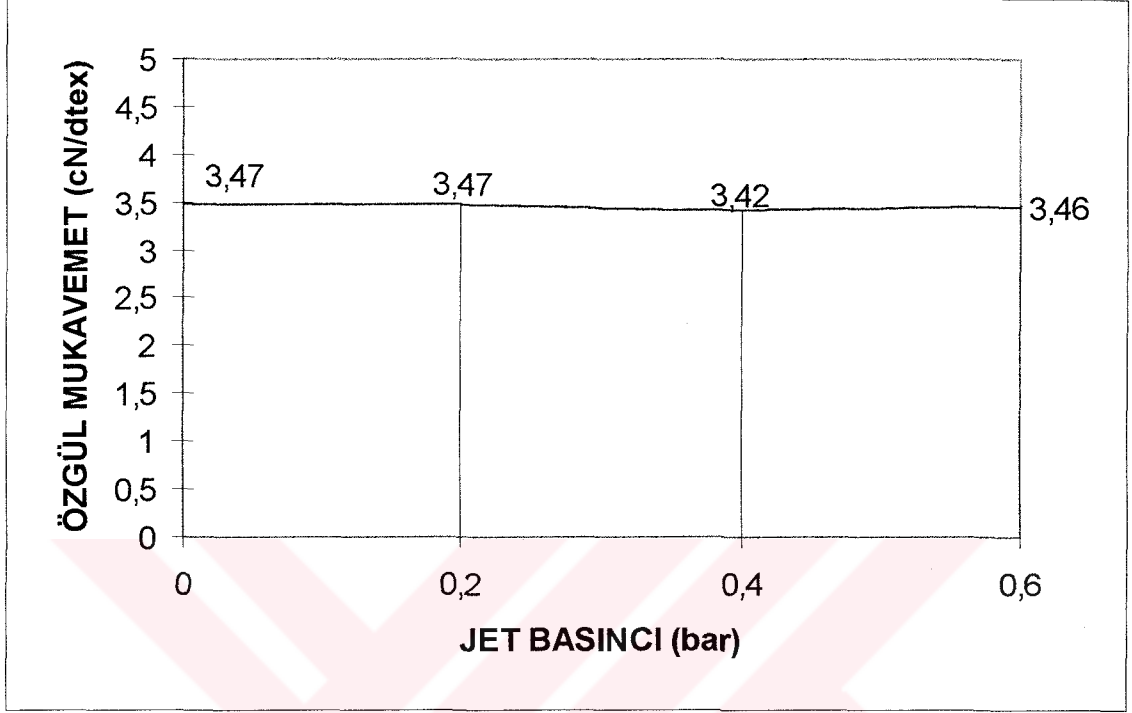
İkinci fırın sıcaklığı 190°C iken 22,31 olan kıvrım büzülmesi değeri 200°C’de 19,67’ye 210°C’da ise 16,21’e düşmüştür. Bunun sebebi kıvrım çekmesi değerinde olduğu gibi ikinci fırın sıcaklığının arttırılması ile iplik yapısına bu bölgedeki yeni şeklin daha iyi kazandırılmasıdır.



Şekil No: 4.3.10. İkinci Fırın Sıcaklığının Kıvrım Büzülmesi Değişim Değerine Etkisi

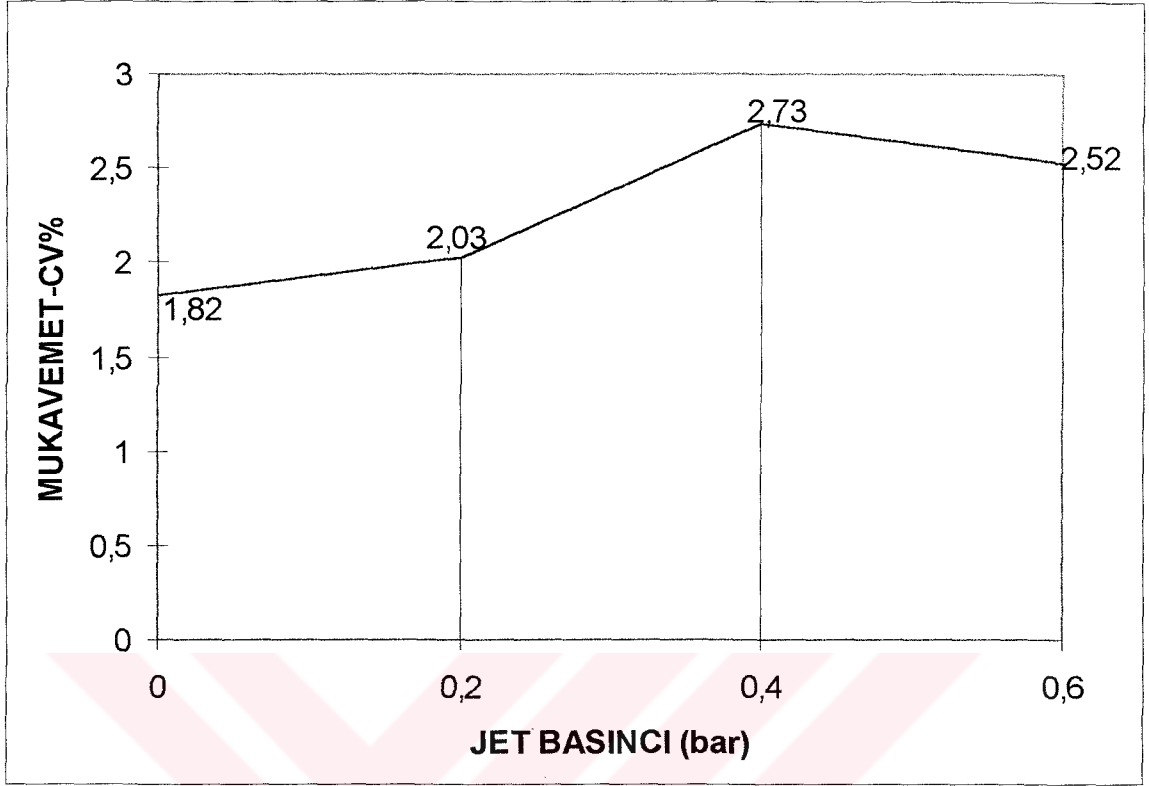
İkinci fırın sıcaklığının artması ile kıvrım büzülmesi değişim değerinde bir artma olmaktadır. Kıvrım büzülmesi değişim değeri 190°C'da 0,54 iken 200°C'da bu değer 0,71'e yükselmiş 210°C'da ise bu değer 0,99 olmuştur. Bunun sebebi ikinci fırın sıcaklığının artması ile ipliğin kararsızlığının artması olarak açıklanabilir.

4.3.2. Jet Basıncının Etkisi



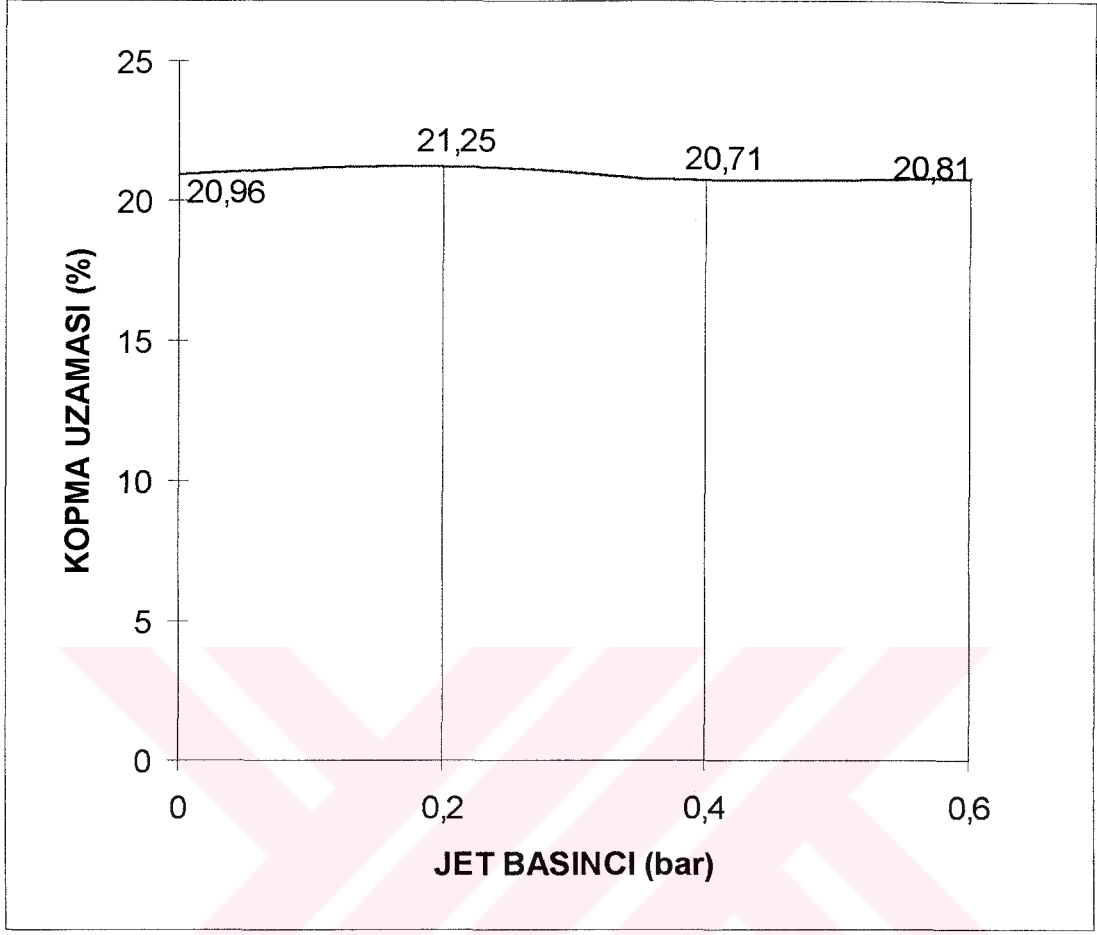
Şekil No: 4.3.11. Jet Basıncının Özgül Mukavemete Etkisi

Jet basıncının 0, 0.2, 0.4, 0.6 değerlerinde özgül mukavemet değerleri hemen hemen aynıdır. Buradan tork giderme jetlerinin iplik mukavemetini etkilemediği sonucu çıkarılabilir.



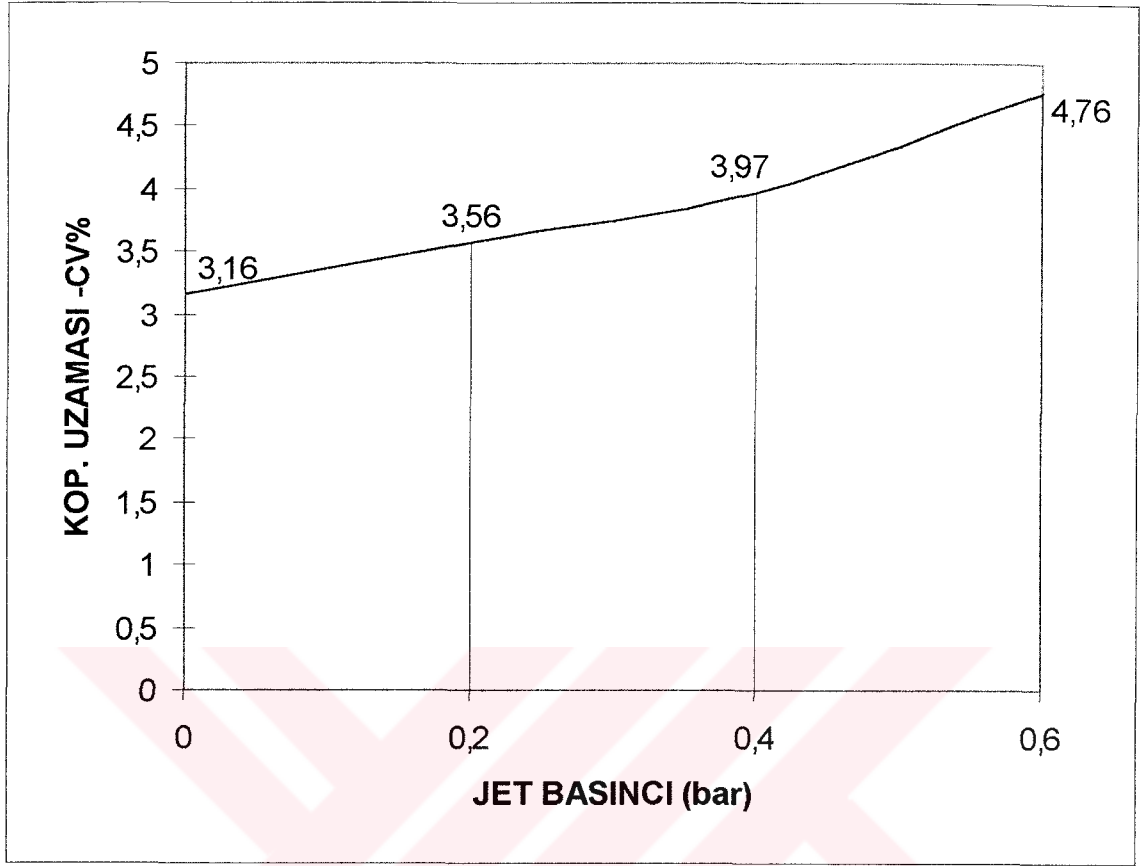
Şekil No: 4.3.12. Jet Basıncının Özgül Mukavemet Değişim Değerine Etkisi

Özgül mukavemet değişim katsayısı jet basıncı 0 iken 1,82 jet basıncı 0,2 iken 2,03 ve 0,4 iken 2,73 ve 0,6 iken 2,52 olmuştur. Özgül mukavemet değerindeki jet basıncının artmasıyla meydana gelen bu yükselme ipliğin kararsızlığının artmasından ileri gelebilir.



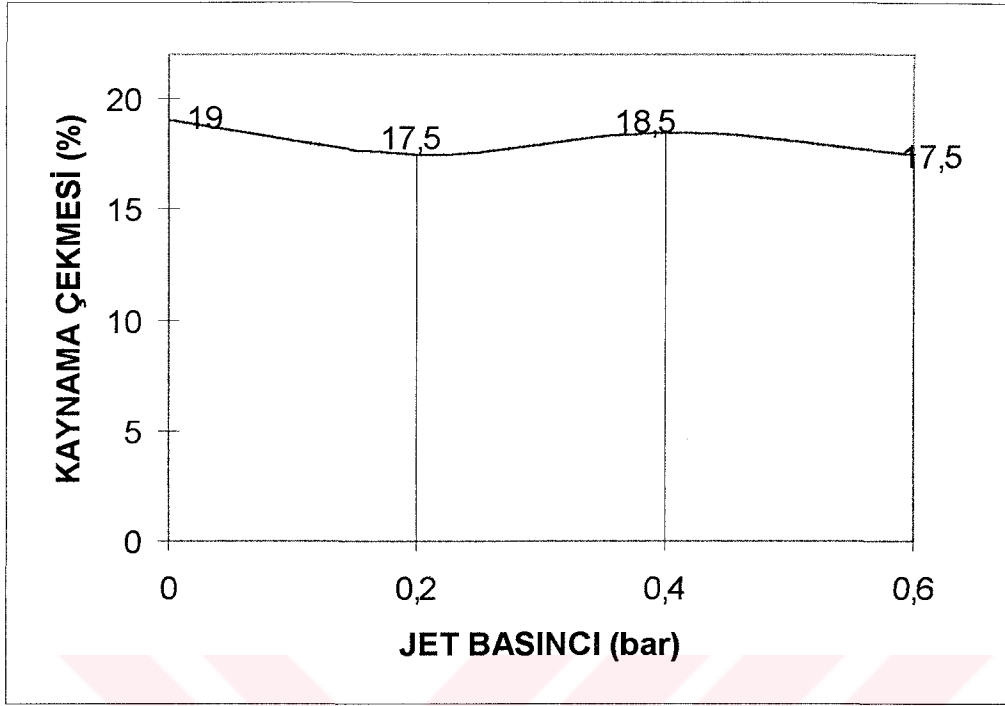
Şekil No: 4.3.13. Jet Basıncının Kopma Uzamasına Etkisi

Jet basıncının 0, 0,2, 0,4, 0,6 değerlerinde kopma uzaması sırasıyla 20.96, 21.25, 20.71, 20.81 değerlerini almıştır. Bu değerlerde düzenli artışın veya azalışın olmayışından jet basıncının kopma uzamasına etkisinin olmadığı sonucu çıkarılabilir.



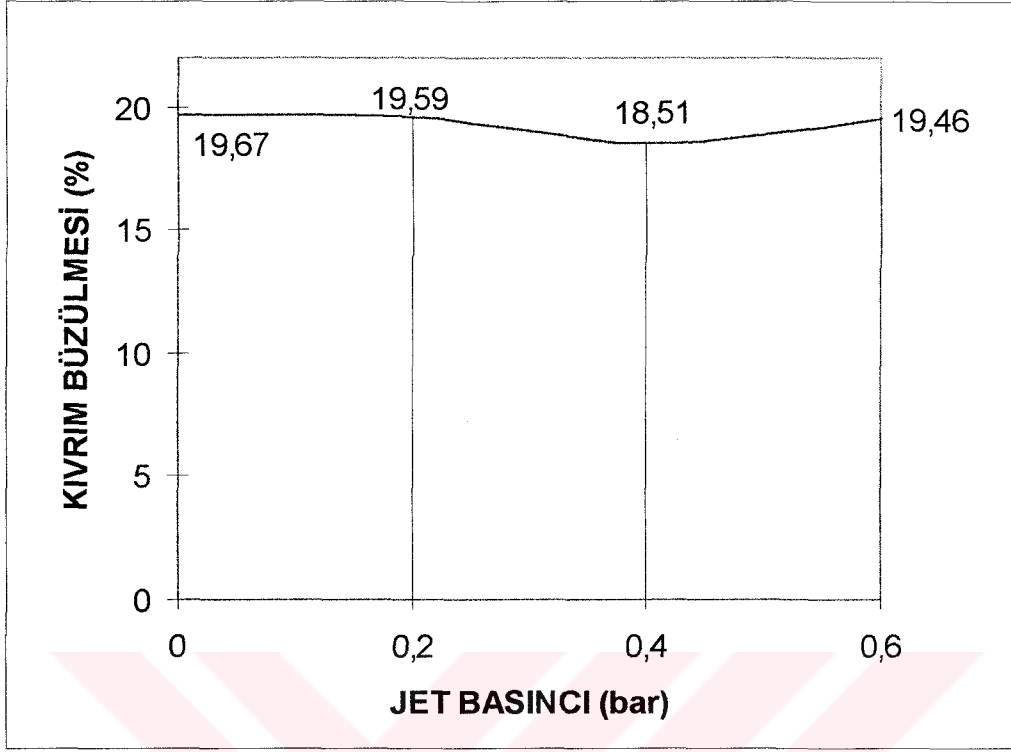
Şekil No: 4.3.14. Jet Basıncının Kopma Uzaması Değişim Değerine Etkisi

Her ne kadar jet basıncının kopma uzaması değerinde belirgin bir etkisi görülmesi de kopma uzamasının değişim değerinde jet basıncının artmasıyla belirgin bir artış görülmektedir. Jet basıncı 0 iken 3,16 olan bu değer jet basıncı 0,2 iken 3,56'ya yükselmiş jet basıncı 0,4 iken yine yükselerek 3,97 değerine ulaşmış ve jet basıncı 0,6 iken bu değer en yüksek seviyesine ulaşarak 4,76 olmuştur. Bunun sebebi jet basıncının artmasıyla ipliğin karasızlığının artmasıdır.



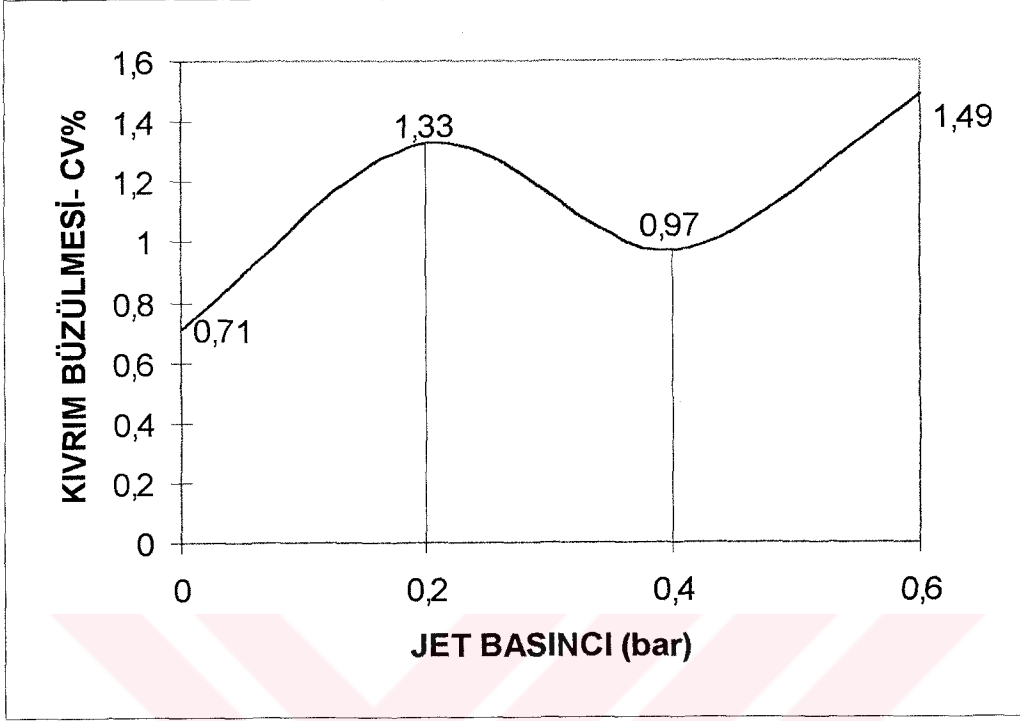
Şekil No: 4.3.15. Jet Basıncının Kaynama Çekmesine Etkisi

Jet basıncının 0,2, 0,4 ve 0,6 değerleriyle elde edilen numunelerin kaynama çekmeleri sırasıyla 17,5, 18,5, 19,5 iken jet basıncı 0 iken elde edilen kaynama çekmesi değerinin 19 olduğu görülmektedir. Bunun sebebi jet basıncının arttırılması ile ikinci fırının içinde ipliklerin ısı etkisiyle de moleküler yapılarında görülen düzgünsüzlükler olabilir.



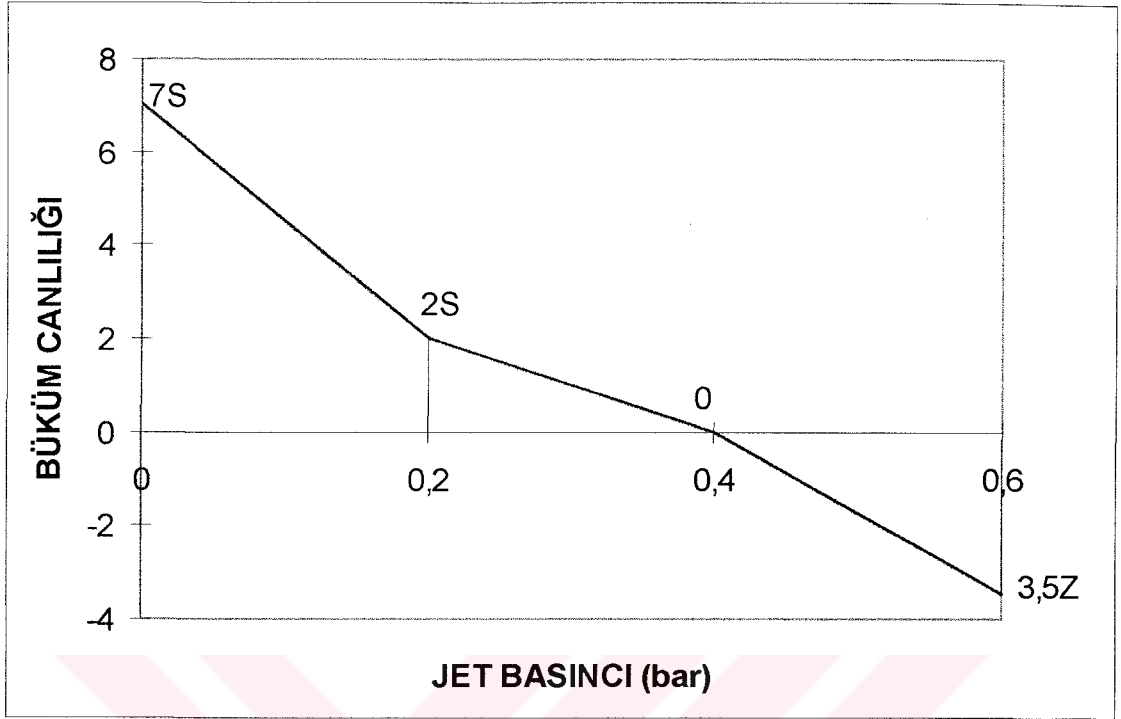
Şekil No: 4.3.16. Jet Basıncının Kıvrım Büzülmesi Değerine Etkisi

Jet basıncının artması ile kıvrım büzülmesinde düzenli bir artış veya azalma görülmemektedir. Bu değerler jet basıncının 0, 0.2, 0.4, 0.6 değerlerinde 19.67, 19.59, 18.51, 19.46 olmaktadır. Buradan jet basıncının tekstüre özelliklerine etki etmediği sonucu çıkarılabilir.



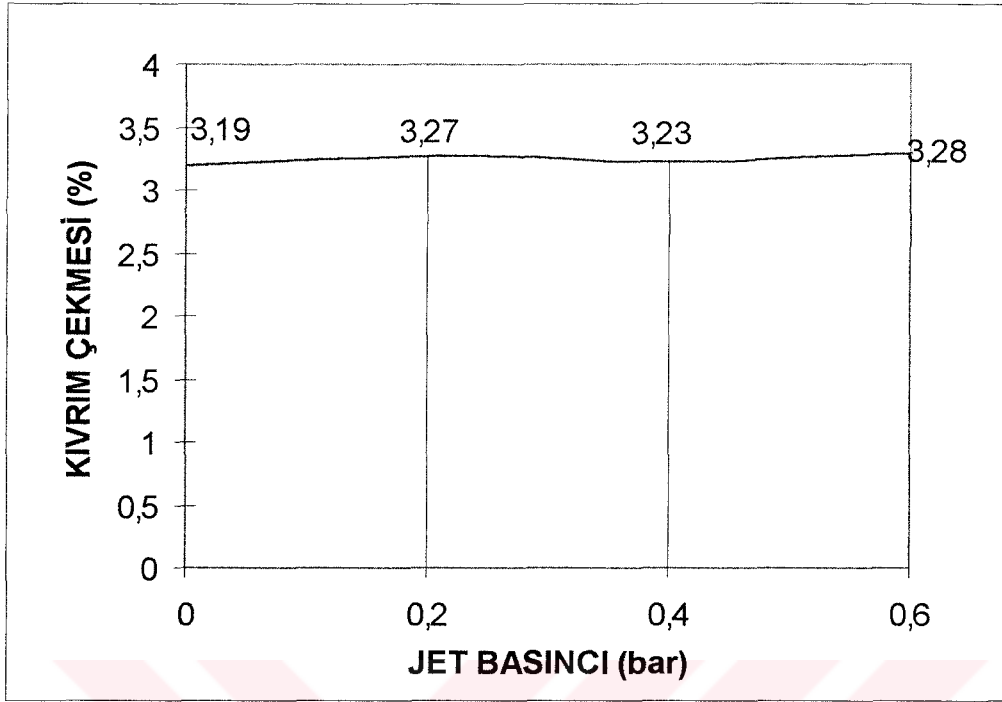
Şekil No: 4.3.17. Jet Basıncının Kıvrım Büzülmesi Değişme Değerine Etkisi

Her ne kadar jet basıncının kıvrım büzülmesi değerinde belirgin bir etkisi görülme de kıvrım büzülmesi değişim değerinde jet basıncının artmasıyla belirgin bir artış görülmektedir. Jet basıncının 0,4 değerinde 0,2 ve 0,6 değerine göre daha az bir artış olması dikkat çekmektedir.



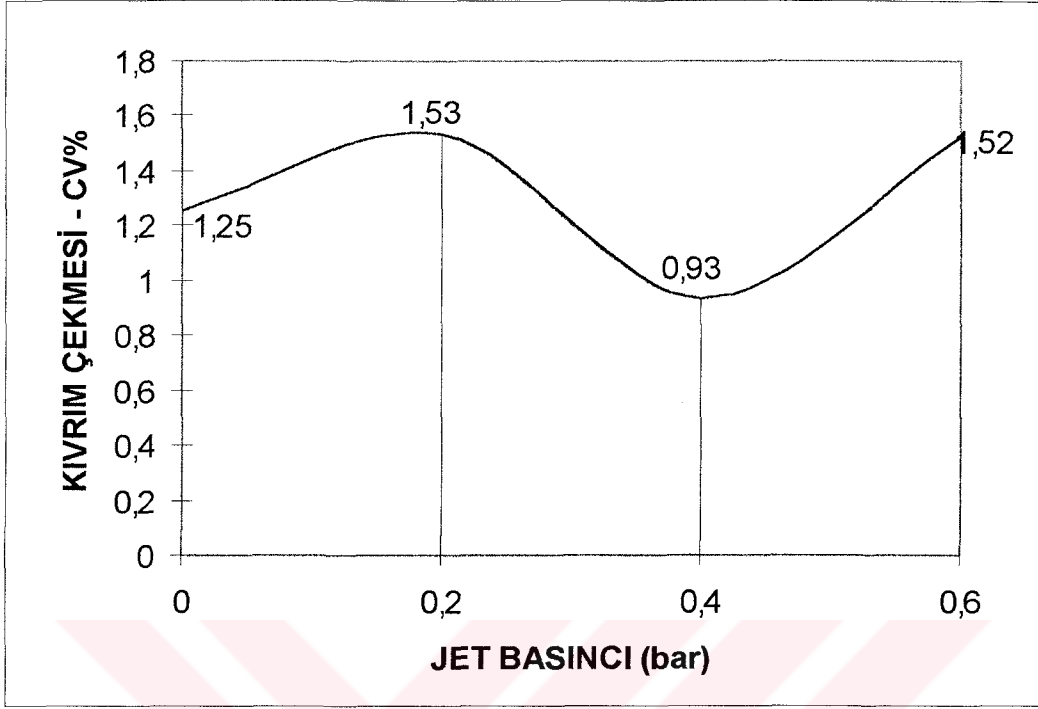
Şekil No 4.3.18. Jet Basıncının Büküm Canlılığına Etkisi

Jet basıncı 0 iken 7S olan büküm canlılığı jet basıncı 0,2'ye çıktığında 2S'e düşmüştür. Jet basıncı 0,4 iken büküm canlılığı değeri yine düşerek 0 olmuştur. Jet basıncı 0,6'ya çıkarıldığında büküm canlılığı ters yöne dönerek 3,5Z olmuştur. Buradan tork giderme jeti basıncı artırıldığında büküm canlılığının düştüğünü açıkça görmekteyiz.



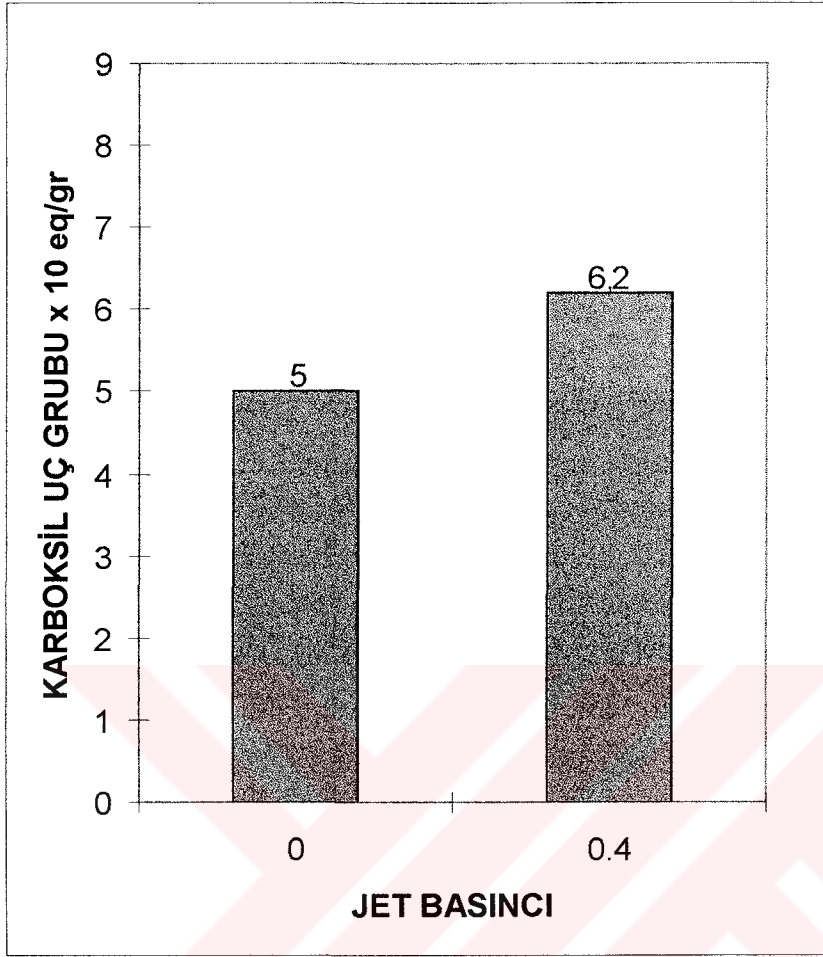
Şekil No: 4.3.19. Jet Basıncının Kıvrım Çekmesi Değerine Etkisi

Kıvrım büzülmesi değerinde olduğu gibi jet basıncının artması ile kıvrım çekmesi değerlerinde düzenli bir artış veya azalma görülmemektedir. Bu değerler jet basıncının 0, 0.2, 0.4, 0.6 değerlerinde 3.19, 3.27, 3.23 ve 3.28 olmaktadır. Buradan da tork giderme jetinin tekstüre özelliklerini etkilemediği sonucu çıkarılabilir.



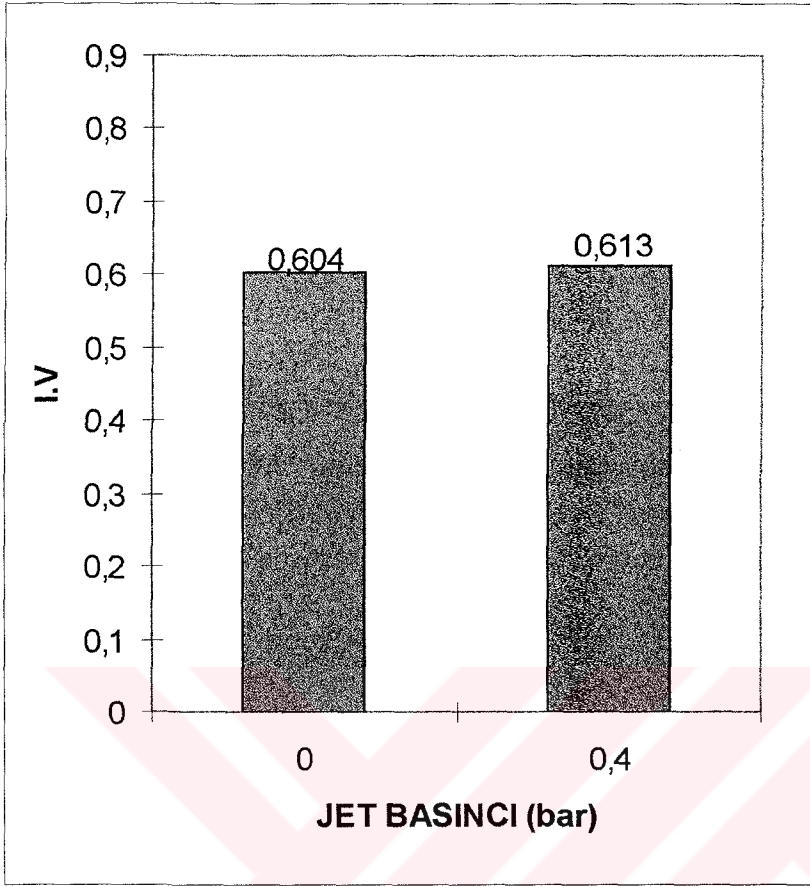
Şekil No: 4.3.20. Jet Basıncının Kıvrım Çekmesi Değişme Değerine Etkisi

Kıvrım çekmesi değeri tork giderme jeti basıncı 0 iken 1,25 değerindedir. Jet basıncı 0,2 iken bu değer 1,53'e çıkmış, 0,4'de ise 0,93'e inmiştir. Tork giderme jeti basıncının 0,4 değerindeki düşüşü kıvrım büzülmesi değişim değerindeki düşüşle beraber değerlendirirsek bu düşüşün POY'dan kaynaklandığına hükmedilebilir.



Şekil No: 4.3.21. Jet Basıncının Karboksil Uç Grubu Sayısına Etkisi

Jet basıncı 0 iken 5×10 eq/gr olan karboksil uç grubu sayısı jet basıncı 0,4 olduğunda $6,2 \times 10$ eq/gr olmuştur. Bu artmanın sebebi uygulanan havanın etkisiyle ipliğin almış olduğu bükümün ters istikametinde döndürülerek mevcut moleküler yapının etkilenmesi olabilir. Bu deneyden böyle bir sonucu doğrulamak için değişik şartlarda çalışılmış ipliklerin karboksil uç grubu sayılarının nasıl değiştiğinin ve değişim aralıklarının neler olduğunun bulunması ve değişik jet basınçları uygulanarak çalışılmış ipliklerin karboksil uç gurubu sayılarının birbiriyle kıyaslanmasıyla bulunabilir.

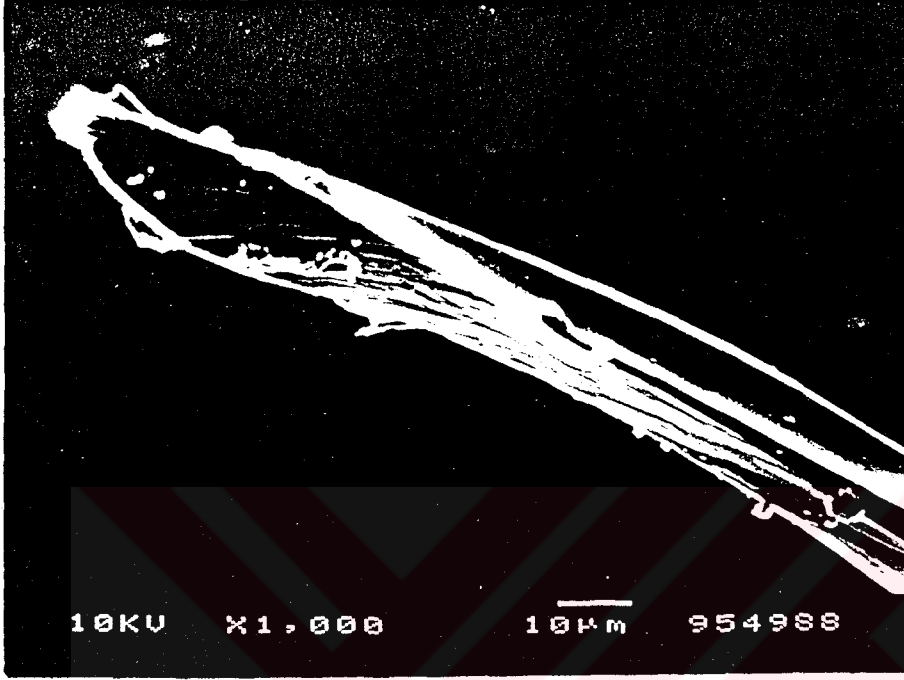


Şekil No: 4.3.22. Jet Basıncının I.V. Değerine Etkisi

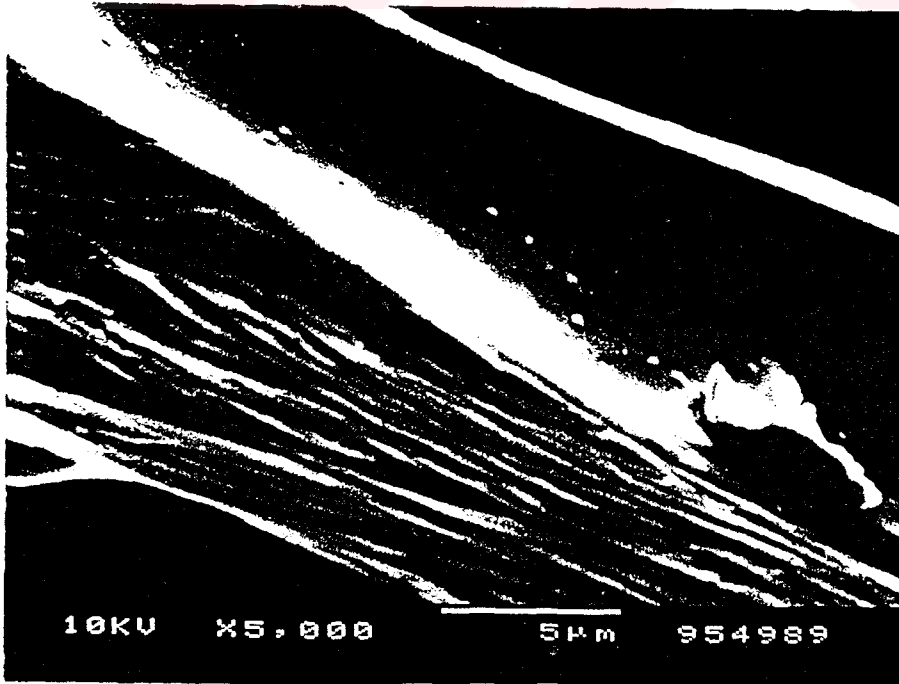
Jet basıncı 0 iken 0.604 olan I.V. değeri jet basıncı 0,4 olduğunda 0,613 olmuştur. Bu değerlerden sonuç çıkarabilmek için daha fazla deney yapılması lazımdır. Yukarıdaki I.V. değerindeki artışın sebebi de jet basıncının 0,4 olmasıyla iplikte meydana gelen moleküler yapıdaki değişiklik olabilir.

4.3.3. Mikroskopi Sonuçları

4.3.3.1. Torklu İplik



Şekil 4.3.23 Torklu İpliğin 1000 Büyütmedeki Görünümü

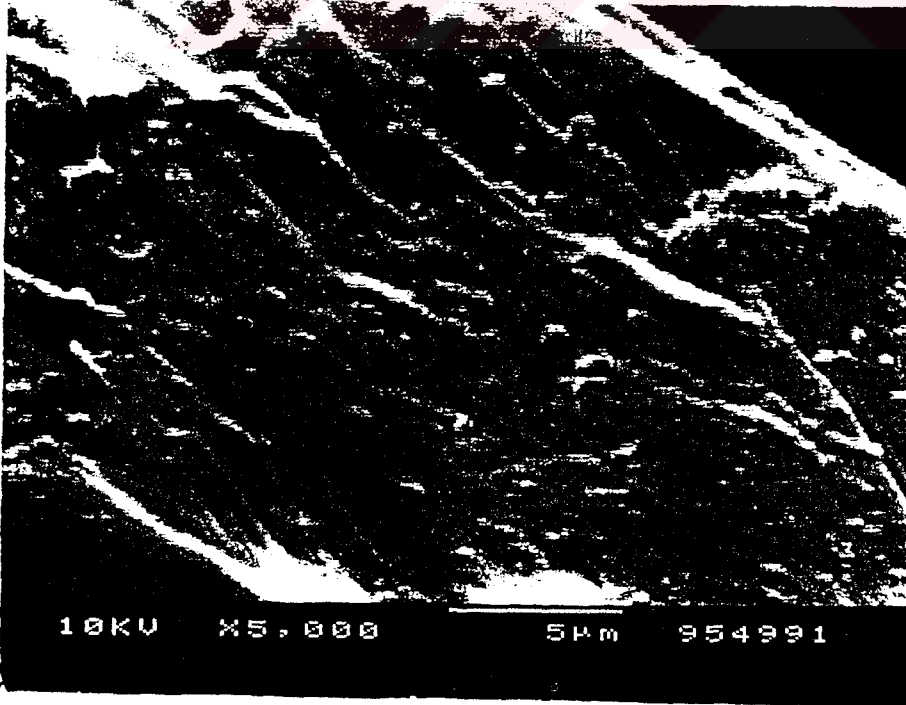


Şekil 4.3.24 Torklu İpliğin 5000 Büyütmedeki Görünümü

4.3.3.2 Torksuz İplik



Şekil 4.3.25 Torksuz İpliğin 1000 Büyütmedeki Görünümü



Şekil 4.3.26 Torksuz İpliğin 5000 Büyütmedeki Görünümü

Şekil 4.3.24'e baktığımızda, torklu ipliğin moleküler yapısında bir yönlenme görülmektedir. Buradaki çizgilerin molekül grupları olup olmadığına hükmetmek zordur. Fakat bu çizgileri tanımlayamamakta bir yönlenme olduğu açıktır. Şekil 4.3.26'e baktığımızda bu çizgisel yönlenme görülememektedir. Bunun sebebi ikinci fırında ipliğe kazandırılan yeni şeklin yanısıra tork giderme jeti ile ipliğe esas tekstüre bölgesinde aldığı bükümün ters yönünde büküm verilmesi, dolayısıyla moleküler yönlenmenin bozulması olabilir.

4.3.4 X Işınları Difraksiyonu Sonuçları

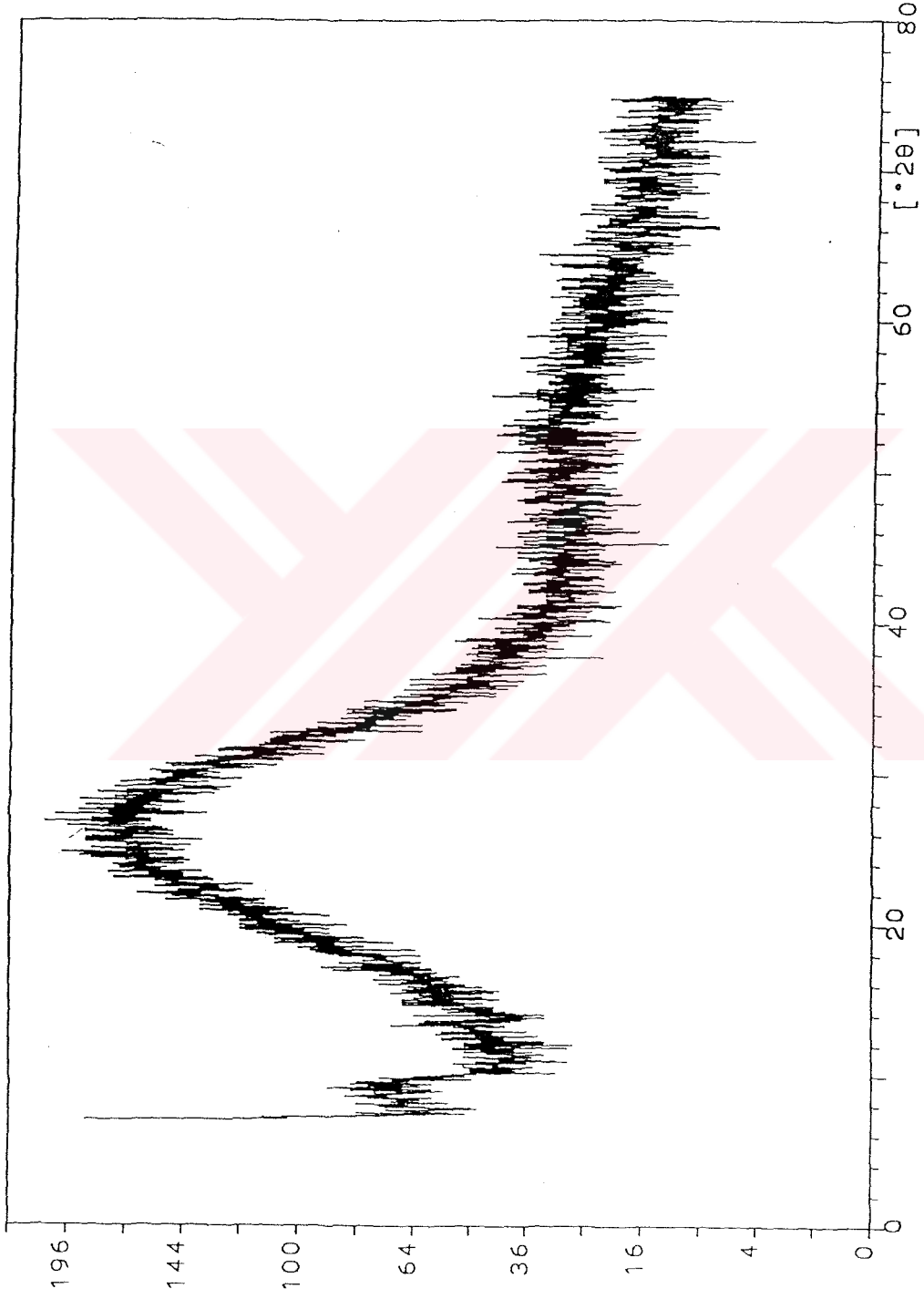
Şekil No:4.3.27. POY'un X ışınları difraksiyonu sonucu

Şekil No:4.3.28. Jetten geçmemiş tekstüre iplik X ışınları difraksiyonu sonucu

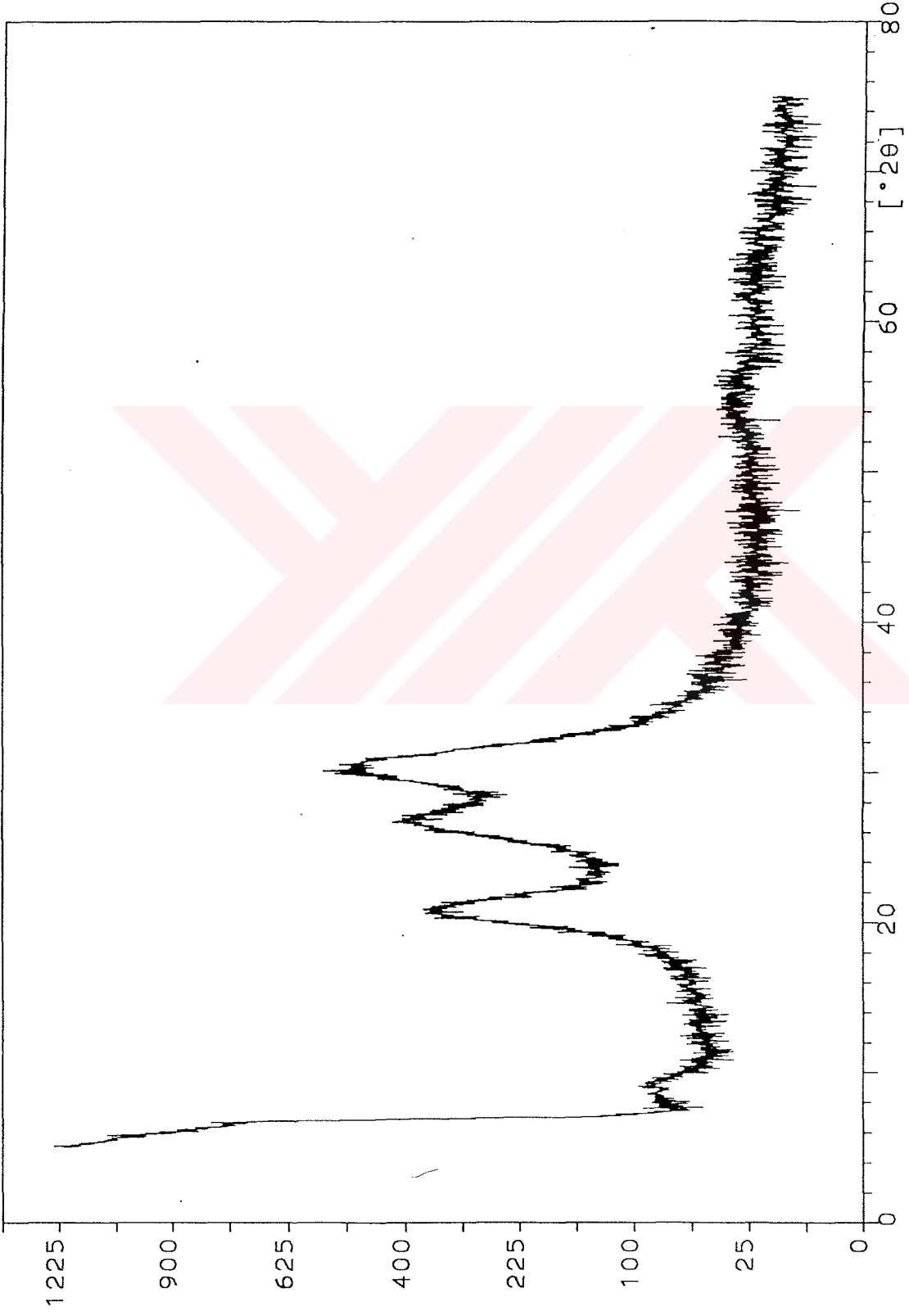
Şekil No:4.3.29. Jetten geçmiş tekstüre iplik X ışınları difraksiyon sonucu

Grafikler incelendiğinde anlaşılabileceği gibi X Işınları Difraksiyonu metodu ancak POY ile tekstüre olmuş ipliklerin arasındaki farkı gösterecek seviyede bir metoddur. Bu metod daha çok metallerin yapılarının anlaşılmasında ve metallerin peak sayılarına ve hangi açılarda peak yaptıklarına bakarak isimlerinin tespitinde kullanılmaktadır. Bu yüzden tekstüre olmuş iki ipliğin kristalleşme seviyelerinin aynı olduğunu göz önüne alırsak bu ipliklerden birisinin tork giderme jetinden geçirilmesi durumunda kristalin yapıda çok büyük bir değişim olmayacağından her iki ipliğin X Işınları Difraksiyon sonuçları aynı olacaktır.

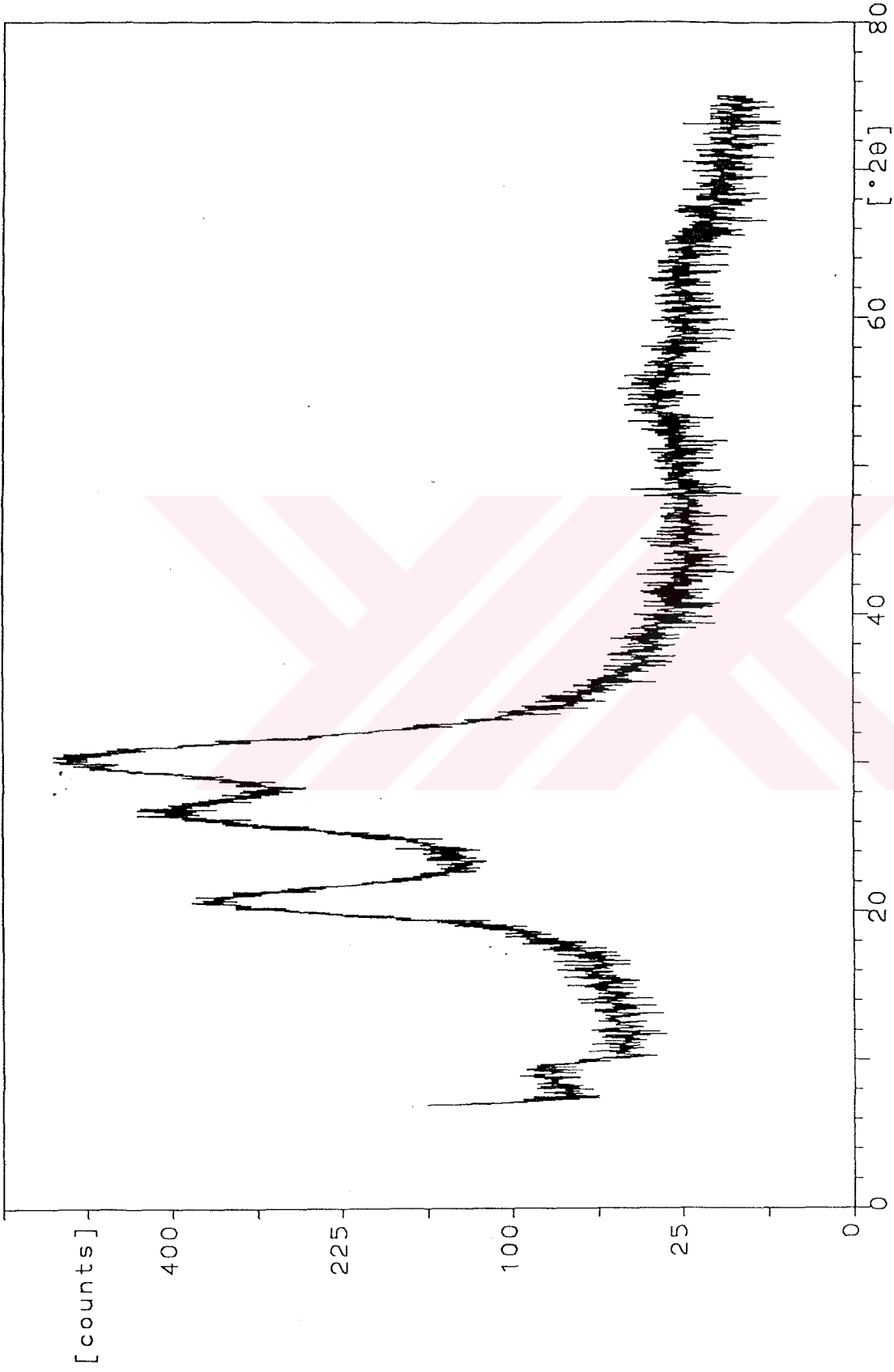
4.3.27 numaralı şekil ile 4.3.28 numaralı şekil arasında bir fark yoktur. Test ilk önce POY'a daha sonra tork giderme jetinden geçmiş tekstüre ipliğe uygulandı. Tork giderme jetinden geçmiş tekstüre ipliğin yapısı bilinmediği için taramaya 0°'den başlandı. Fakat burada ipliğin peak yapmadığı görülünce tork giderme jetinden geçmemiş tekstüre ipliğe tarama işlemi 0°'den başlanmayarak uygulandı. Bu yüzden de tork giderme jetinden geçmiş tekstüre ipliğin peak sayısı grafikte 0-1225 arası oldu. Fakat tork giderme jetinden geçmemiş tekstüre iplik 0°'den başlanmayarak tarandığı için peak sayısı grafikte 0-625 arasında gösterildi.



Şekil 4.3.27 POY'un X Işınları Diffraksiyon Sonucu



Şekil 4.3.28 Jetten Geçmemiş Tekstüre İpliğin X Işınları Diffraksiyon Sonucu



Şekil 4.3.29 Jetten Geçmiş Tekstüre İpliğin X Işınları Difraksiyon Sonucu

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tork giderme jetlerinin ipliğin yapısında meydana getirdiği değişiklikleri araştırmak amacıyla yalancı büküm esasına dayanan tekstüre makinasında ikinci fırın sıcaklığı ve jet basıncı değiştirilerek numuneler hazırlandı. Hazırlanan numunelerin mukavemet özelliklerini, tekstüre özelliklerini, kimyasal yapı özelliklerini tespit etmek ve moleküler yapılarını görmek amacıyla bir dizi deneyler yapıldı.

Elde edilen mukavemet özellikleri ile ilgili sonuçlardan tork giderme jetlerinin kullanılmasıyla özgül mukavemette (cN/dtex) ve kopma uzaması (%) değerlerinde belirgin bir değişikliğin olmadığı fakat bu değerlerin CV%'lerinde belirgin bir artışın olduğu görüldü. Öte yandan ikinci fırın sıcaklığının artırılmasıyla özgül mukavemet değerlerinde ve kopma uzaması değerlerinde ve kopma uzamasının CV% değerlerinde belirgin değişikliğin olmadığı görüldü. Ancak özgül mukavemetin CV% değerlerinde bir artış olduğu gözlemlendi.

Tork giderme jetinin kullanılmadığı durumda ve ikinci fırın sıcaklığının artırılması durumunda kaynama çekmesinde belirgin bir düşmenin olduğu görüldü. İkinci fırın sıcaklığı sabit iken tork giderme jetinin kullanılıp ve basıncının artırılmasıyla kaynama çekmesinde belirgin bir düşmenin olduğu yine görüldü.

Tekstüre özelliklerini tespit etmek üzere Lawson-Hemphill firmasının TYT cihazı kullanıldığı için tekstüre değerleri kıvrım büzülmesi olarak ifade edildi. Jet basıncı sıfır iken ikinci fırın sıcaklığının artırılmasıyla kıvrım büzülmesi değerinde bir düşüş görüldü. Bu ise tekstüre değerinde bir düşüş olduğunu göstermektedir. İkinci fırın içerisinde ipliğin kıvrımları açılmış durumdadır. Bu yapıyı ipliğe kazandırmak için belirli bir süreye ve ısıya ihtiyaç vardır. İplik geçiş hızı sabit olduğu için ipliğin fırın içerisinde kalma süresi değişmemiştir. Sıcaklığın artırılması ile bu yapı iplik yapısına çok daha kolay kazandırılabilir. Bu yüzden iplik tekstüre değerlerinde sıcaklığın artırılmasıyla bir düşüş görülmüştür. Kıvrım büzülmesi değerlerinin CV%'sinde de bir artışın görülmesi ipliğin kararsızlığını göstermektedir. Yani jet basıncı sıfır iken sıcaklığın artırılması moleküller arası bağlarda yaptığı tahribat neticesinde iplikte kararsızlığa sebep olmuştur. Sıcaklık sabit iken jet basıncının artırılması kıvrım büzülmesi değerlerinde belirgin bir değişikliğe sebep olmamıştır. Bunun sebebi ise jet basıncının değişmesiyle filamentlerin helis adımlarında herhangi bir değişikliğin meydana gelmemesidir. Fakat kıvrım büzülmesi değerinin CV%'sinde bir artış görülmektedir. Bu da iplikteki kararsızlığın bir neticesidir.

Jet basıncı sıfır iken ikinci fırın sıcaklığı artırıldığında kıvrım çekmesi değeri düşmektedir. Kıvrım çekmesi CV%'sinde ise belirgin bir artış görülmektedir. Sıcaklık sabit iken jet basıncı artırıldığında ise kıvrım çekmesi değerinde bir değişiklik olmamıştır.

Numunelerin kimyasal yapı özelliklerini tespit etmek için ilk önce numunelerin I.V. (Intrinsic Viscosity) değerlerine bakılmıştır. Bu deneyin çok yaygın olarak yapılmayışı dolayısıyla sonuçlar hakkında yaygın bir kanaatin olmaması ve numunelerden ancak üç bobinin bu teste tabii tutulması değerlerde görülen farklılığın yorumlanmasını zorlaştırmıştır. Ancak diğer deneylerin neticeleriyle oluşan varsayıma ters düşmeyen hatta bu varsayımı doğrulayan değerler elde edilmiştir. Çünkü I.V. değerindeki düşüş moleküler oryantasyondaki artışının tabii bir sonucudur. POY'da moleküler oryantasyon az olduğundan I.V. değeri tekstüre olmuş ipliğe nispeten daha düşüktür. Çünkü tekstüre edilen ipliğe çekim uygulandığından oryantasyonu POY'a göre fazladır. Bu da moleküler yapıda kristalin bölgelerin arttığını göstermektedir. Tork giderme jeti kullanılarak elde edilen iplikteki karasızlıktan dolayı I.V. değerinde bir artış görülmüştür.

Gerek tork giderme jeti kullanılarak gerekse bu jet kullanılmadan yapılan tekstüre iplik imalatında iplik yapısına herhangi bir şey ilave edilmediğinden TiO_2 tespit için yapılan deneyde elde edilen neticelerde farklılık görülmemiştir.

Karboksil uç grubu sayısını tespit için yapılan deney sonucunda elde edilen neticeler tek başına bir fikir verecek nitelikte değildir. Bunun sebebi ise bu deney ancak üç bobine uygulanmış, dolayısıyla kıyas yapılabilecek derecede çok netice alınamamıştır. Ancak bu deney sonuçlarında tork giderme jetlerinin kullanılmasıyla iplik yapısında meydana gelen değişikliği teyit etmektedir. Çünkü POY iplikteki karboksil uç grubu sayısı tekstüre ipliktekenden daha fazladır. Bunun sebebi ise tekstüre iplikte moleküllerin yönelmesi daha düzgün ve daha fazladır. POY iplikte ise bu yönelme daha azdır. Bu yüzden karboksil uç grubu sayısı POY iplikte daha fazladır. Tork giderme jeti kullanılarak elde edilen iplikte bu yöntemle iplik yapısında meydana gelen değişiklik neticesinde bir miktar düşer. Buda iplikteki karboksil uç grubu sayısının artmasına neden olur.

Gerek tork giderme jeti kullanılarak gerekse bu jet kullanılmadan yapılan tekstüre iplik imalatında iplik yapısına herhangi bir şey ilave edilmediğinden renk tayinini tespit için yapılan deneyde elde edilen neticelerde çok büyük farklılık görülmemektedir.

Taramalı elektron mikroskopuyla alınan fotoğraflar incelendiğinde tork giderme jeti kullanılmadan elde edilen numunenin moleküler yapısı ile (Şekil 4.2.) tork giderme jeti kullanılarak elde edilen numunenin moleküler yapısı arasında (Şekil 4.4.) farklılık görülmektedir.

Yukarıda tek tek verilen sonuçlardan varılan ortak sonuç POY'daki tam yönelmemiş olan moleküler yapı tekstüre esnasında çekme ile tam yönelirken tekstürenin verdiği yalancı bükümün moleküler yapıya kazandırılmasıyla helisel bir yapıya kavuşmaktadır. Deney sonuçları yine göstermektedir ki bu helisel yapıdaki moleküler yönelme, tork giderme jetinin etkisiyle bir miktar bozulmaktadır. Tabi ki bu bozulma helisel oryantasyondadır. Yani amorf bölgelerde bir artış olmaksızın, kristal yapıdaki bir değişim, bir düzen bozulmasıdır. Yine benzer şekilde, görsel olarak tork giderme jetinden geçmemiş filamentlerin uzunlamasına kesitlerinde

düzgün çizgiler görülürken, tork giderme jetinden geçmiş filamentlerin uzunlamasına kesitinde bir düzenli yapı görülmemekte, yapı bulanık görülmektedir.

Tork giderme jetinin kullanılmasıyla iplikte oluşan kararsızlığı gidermek veya çok aza indirmek için sıcaklık ve jet basıncı değerlerinin birbirine uyumu sağlanması gerekmektedir. Bunun için torksuz iplik elde edilecek şekilde ikinci fırın sıcaklık değerlerinin artırılıp jet basıncı değerleri azaltılarak yeni numuneler elde edilip, bu numunelerin laboratuvar değerlerinin nasıl değiştiği tespit edilmelidir. Aynı şekilde ikinci fırın sıcaklık değerlerini belli bir değerde sabit tutup tork giderme jetinin basıncı artırılarak yeni numuneler elde edilerek bu numunelerinde laboratuvar değerlerinin nasıl değiştiği tespit edilmelidir. Daha sonra en uygun ikinci fırın sıcaklık değeri ve tork giderme basıncı değeri tespit edilmelidir.



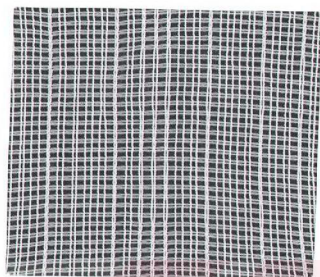
KAYNAKLAR

- [1] TAD Sentetik Lif Üretiminde Patlama ,
4. Çeyrek, s. 33-34
- [2] TARAKÇIOĞLU I. Tekstil Terbiyesi ve Makinaları, Cilt III, s.6
- [3] KARL MAYER Çalışma Kılavuzu
- [4] Tekstüre Ders Notları, U.Ü. Tekstil Müh. Bölümü
s. 74-79
- [5] RAO, M.V.S. And TALELE, A.B., A Guide To Crimping/
Texturing Tecnology, Man- Made
Textile Research Association,
Surat-India, p. 12-15, (1990)
- [6] MURATEC Muratec Textile Machinery For Syntetic
Fiber, General Catalog
- [7] DENTON M. J. The structural Geometry And Mechanics
Of False Twist- Textured Yarns. J.Text.
Inst. , No 2 , p. 80-82 ,1975
- [8] DEMİR, A. Torque-Free False Twist Textured (FTT)
Yarn Production, Tekstil & Teknik
p. 99-103 (January 1993)
- [9] HEBERLEIN, Detorquejet-Dj, Kullanım ve Tanıtım
Kılavuzu.
- [10] LAWSON-HEMPHILL, Textured Yarn Tester System (TYT)
Tanıtım Kılavuzu.

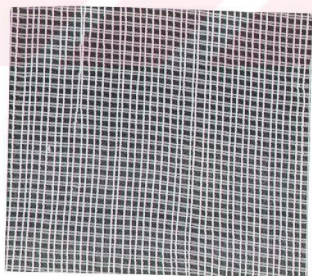
Ek -A Torklu ipliklerden örölmüş kumaş

Ek -B Torksuz ipliklerden örölmüş kumaş





A



B

ÖZGEÇMİŞ

Murat Çimen 12.04.1971 tarihinde Kahraman Maraş'ta doğdu. Haziran 1989'da Nişantaşı Anadolu Lisesinden mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Tekstil Bölümünde yüksek öğrenime başladı. Eylül 1993 tarihinde bu bölümden mezun oldu. Murat Çimen halen aynı bölümde yüksek öğrenime devam etmektedir.

Y.G. YÜKSEKÖĞRETİM MURAT ÇİMEN
DOKÜMANTASYON MERKEZİ