

İPLİK KESİTİNDEKİ FİLAMENT SAYISININ FİLAMENT VE TEKSTÜRE İPLİKLERİN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

EFFECT OF NUMBER OF FILAMENTS IN THE CROSS-SECTION OF YARN ON THE PROPERTIES OF CONTINUOUS FILAMENT AND TEXTURED YARNS

Selcen ÖZKAN
Çukurova Üniversitesi
Tekstil Mühendisliği Bölümü
e-mail: selcen.ozkan@yahoo.com.tr

Osman BABAARSLAN
Çukurova Üniversitesi
Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Filament iplikleri oluşturan filament sayısı, gerek üretilen iplik gerekse elde edilen kumaş yapısını ve özelliklerini önemli ölçüde etkileyen bir parametre olarak bilinmektedir. Bu parametre, filament iplik üretiminde kullanılan düze elemanı üzerindeki düze delik sayısına göre belirlenmektedir. Günümüzde, filament iplik üretiminde iplik kesitinde bulunması gereken filament sayıları müşteri tercihi ve kullanım alanına göre değişmekle birlikte, araştırma ve ürün geliştirme çalışmalarında farklı değerlerde üretim verisi olarak da tercih edilmektedir. Filament sayısının değişmesi, üretim hammaddesi olan tek bir filamentin dolayısıyla nihai ipliğin özelliklerini etkileyeceğinden, gerek üretilen iplik ve gerekse kumaş özelliklerinin bu durumdan etkilenmesi beklenmektedir. Bu çalışmada, filament sayısının kısmen moleküler düzenlenmiş iplik (Partially Oriented Yarn - POY) ve bu iplikten elde edilmiş tekstüre iplik özelliklerine etkisi araştırılmış ve bu faktörün POY ve tekstüre iplik özellikleri üzerindeki etkisi, istatistiksel analizler yardımıyla anlaşılmasına çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Poliester POY, Tekstüre iplik, Filament sayısı, İplik özellikleri, İstatistiksel analiz.

ABSTRACT

Number of filaments, which constitute filament yarns, is a parameter significantly affecting the structure and properties of both the manufactured yarn and the fabric derived from such yarn. This parameter varies according to the number of spinneret holes on the spinneret element used in production. Today, the number of filaments that should exist in the yarn's cross section in filament yarn production may vary according to the customer choices and the usage areas, and they are also preferred for product development studies, as production data in different values. Since the change in the number of filaments affects a single filament, which is the production raw material, and therefore the structure of the final yarn, it is expected that the properties of both the manufactured yarn and the fabric is affected from this situation. This study analyses the effects of filament number on the properties of partially oriented yarn (POY) and textured yarn derived from such yarn, and tries to understand the effects of this factor on properties of POY and textured yarn, with the help of statistical analysis.

Key Words: Poliester POY, Textured yarn, Number of filaments, Yarn properties, Statistical analysis.

Received: 06.07.2009

Accepted: 06.12.2009

1. GİRİŞ

Tekstilde yapay liflerin tüketimi kesikli lif formunda olduğu gibi, sürekli filament formunda da olmaktadır. Dünya genelinde 2008 yılı itibarıyla, toplam iplik tüketimi 59.2 milyon ton düzeyinde gerçekleşmiştir (1). Bunun 35.3 milyon tonunu ştapel iplikler oluştururken, 23.9 milyon tonunu da filament formundaki iplikler (düz filament ve tekstüre) oluşturmuştur. Endüstride üretilen ve tüketilen filament iplik yapılarının çoğunluğunu POY yapıları polies-

ter esaslı ipliklerin oluşturduğu bilinmektedir. Filament ipliklerin kullanım alanları son derece geniş olmakla beraber bu iplikler, birçok giysilik (bay, bayan), mekân kumaşı, teknik/endüstriyel ürünler, perdelik kumaş, v.b. ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (2).

Sürekli filament ipliklerin üretiminde iplik yapı ve özelliklerini etkileyen birçok parametre bulunmaktadır. Polimer yapısı ve üretim şartları ile ilgili parametreler olduğu gibi, filament kesit şekli ve iplik kesitinde olması gereken

filament sayısı gibi parametreler de bulunmaktadır. İplik kesitindeki filament sayısı iplik üretiminde kullanılan düze delik sayısı ile belirlenmektedir. Aynı iplik lineer yoğunluğunda düze delik sayısına bağlı olarak iplik kesitindeki filament sayısı artırılıp azaltılabilmektedir. Böylece, aynı numarada farklı filament sayılarına sahip iplikler üretilerek, bu ipliklerden elde edilecek ürün özellikleri değiştirilmeye çalışılmaktadır. Lif/filament kesitindeki filament sayısının değişmesi, iplik yapı ve özelliklerini etkileyebileceği gibi, filament sayısının

değişmesinin bu ipliklerden elde edilen kumaş yapı ve özelliklerini de etkilemesi beklenmektedir. Örneğin, bu tür ipliklerden elde edilen kumaşların geçirgenlik özelliklerinin (sıvı, hava, gaz), tuşe/tutum, dökümlülük, v.b. özelliklerinin iplik kesitinde yer alan filament sayılarından etkilenebileceği düşünülmektedir.

Poliester kısmen moleküler düzenlenmeye tabi tutulmuş ipliklerin (POY) aynı numarada kesitindeki filament sayıları değiştirilerek iplik özelliklerindeki (mukavemet, uzama, düzgünlük, kopma yükü) değişiminin gözlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Çalışmada, POY için 283 dtex lineer yoğunluk değeri, tekstüre iplik için ise, 178 dtex lineer yoğunluk değeri esas alınmıştır (filament ipliklere yalancı büküm tekstüre işlemi ile 1,60 oranında çekim verilmiştir ve tekstüre işlemi sonrası, 283 dtex lineer yoğunluğa sahip iplikler 178 dtex lineer yoğunluğa sahip iplikler haline gelmişlerdir). Tüm ipliklerin kesit şekli round (yuvarlak) tip kesit şekli olarak belirlenmiştir. Etkisi incelenecek olan ve çalışmanın temel faktörünü oluşturan filament sayıları ise; 24, 34, 47, 68 ve 100 olarak seçilmiştir.

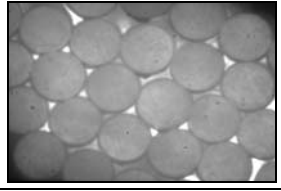
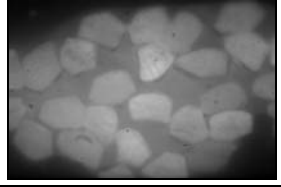
Sürekli filament ipliğin ihtiva ettiği filament sayısı temel faktör olarak ele alınarak, bu özellik dışındaki diğer iplik parametreleri (iplik lineer yoğunluğu, filament kesit şekli, v.b.) ve üretim şartları sabit tutulmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla, sadece iplik kesitindeki filament sayısının söz konusu ipliklerin (POY ve tekstüre iplik) özelliklerine etkisi incelenmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Ülkemiz şartlarında bu tür bir çalışmayı hem gerçekleştirmek zor hem de maliyetli olacağı için, yapılan bu çalışmanın literatüre önemli bir katkısının olacağı da düşünülmektedir.

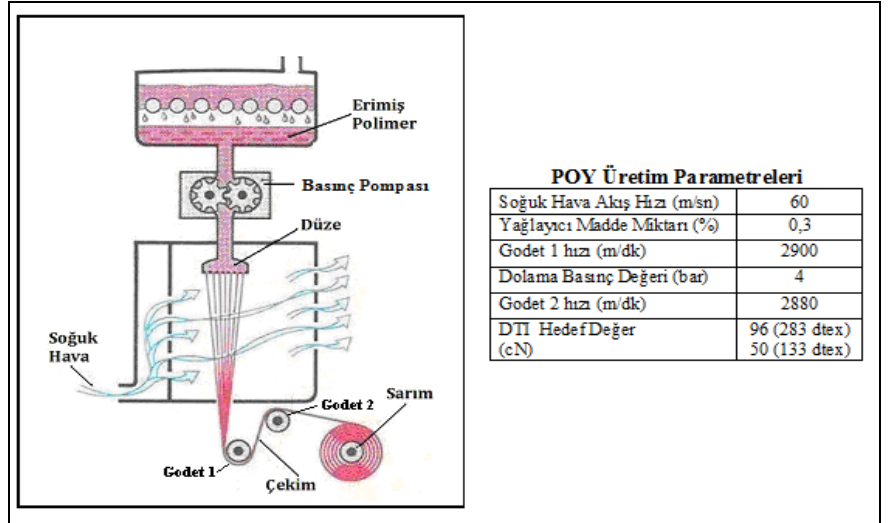
2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak, aynı numarada farklı filament sayılarına sahip poliester filament iplikler ve bu ipliklerden elde edilmiş tekstüre iplikler kullanılmıştır. Günümüzde poliesterin hem kesikli lif formunda ştapel iplik üretiminde kullanımı, hem de filament iplik üretiminde kullanımı yaygındır. Tekstilde poliesterin yaygın olarak kullanılması nedenleri; sağlamlık, bakım kolaylığı, aşınmaya karşı gösterdiği

Tablo 1. Çalışmada kullanılan POY filament ve tekstüre iplikler

İplik Lineer Yoğunluğu	Filament Sayısı (Adet)	Filament Kesit Şekli (Round)
POY (283 dtex)	24	
	34	
	47	
	68	
	100	
Tekstüre İplik (178 dtex)	24	
	34	
	47	
	68	
	100	



Şekil 1. POY üretim ünitesi (4, 5, 7)

yüksek direnç, v.b. özelliklerinden kaynaklanmaktadır (3). Ayrıca bu iplikler tekstüre edilerek, özellikleri ştapel iplik özelliklerine yaklaştırılmaya çalışılmaktadır. Nitekim çalışmada kullanılan iplikler aynı şartlarda yalancı-büküm tekstüre işlemine tabi tutularak, tekstüre işleminin bu iplikler üzerindeki etkisi de incelenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada materyal olarak kullanılan filament ve tekstüre ipliklerin lineer yoğunlukları, filament sayıları ve filament kesit şekilleri Tablo 1'de yer almaktadır. Lineer yoğunluğu 283 dtex olan ve beş farklı filament sayısından oluşan filament iplikler tekstüre edildikten sonra, ipliklerin lineer yoğunlukları 178 dtex olmuş ve başlangıçta dairesel (round) olan kesit şekillerinde de tekstüre işlemi etkisiyle değişimler olduğu gözlenmiştir.

2.2. Yöntem

Çalışmanın iki temel materyalini oluşturan filament ve tekstüre iplik üre-

timleri ve bu ipliklere uygulanan testler ile ilgili gerekli bilgiler aşağıda verilmiştir.

POY (Partially Oriented Yarn) Üretimi:

Çalışmanın hammaddesi olan poliester polimer oluşumu, çeşitli ve belirli evrelerin bulunduğu, büyük önem ve hassasiyet gerektiren bir dizi kimyasal reaksiyon ile gerçekleştirilmektedir. Poliester polimer oluşumu, mono etilen glikol (MEG)'un dimetil tereftalat (DMT) veya MEG'in tereftalik asit (TPA) ile belirlenen/gerekli şartlarda reaksiyona girmesiyle elde edilmektedir. Çalışmanın gerçekleştirildiği Advansa SASA Poliester A.Ş.'de poliester polimer oluşumu, DMT maddesi ile gerçekleştirilmektedir. Elde edilen polimerden üretilen poliester filament oluşumu için Şekil 1'de verilen ve literatürde bilinen (4, 5, 7) üretim şekli (eriyikten filament çekim prensibi) kullanılmıştır. Şekilde verilen üretim şartları altında elde edilen filamentler, POY

Yapısı için çekim işlemine tabi tutulduktan sonra sarım bölgesinde silindirik bobinlere sarılarak üretim işlemi tamamlanmıştır.

Şekil 1'de yer alan POY üretim parametrelerinden Godet-1 hızının 2900 m/dk, Godet-2 hızının ise 2880 m/dk olduğu görülmektedir. Poliester POY üretim çalışmalarının gerçekleştirildiği sistemde, ipliğe asil çekim filamentlerin düzeden çıkışı ile Godet-1 arasında verilmektedir. Dolayısıyla, filamentlerin düzeden çıkış hızı ile Godet-1'in sahip olduğu hız farkından dolayı gerekli çekim verilmektedir. Bununla birlikte, poliester POY üretim makinesinde Godet-1 ile Godet-2 arasında filamentlerin bir arada daha iyi tutunabilmelerini sağlayan dolama basınç kabini de bulunmaktadır. Filamentlerin bu kabinden geçerken bir miktar serbest kalmaları (gevşemeleri) gerektiğinden Godet-2'nin hızı Godet-1'den bir miktar daha düşük ayarlanmıştır.

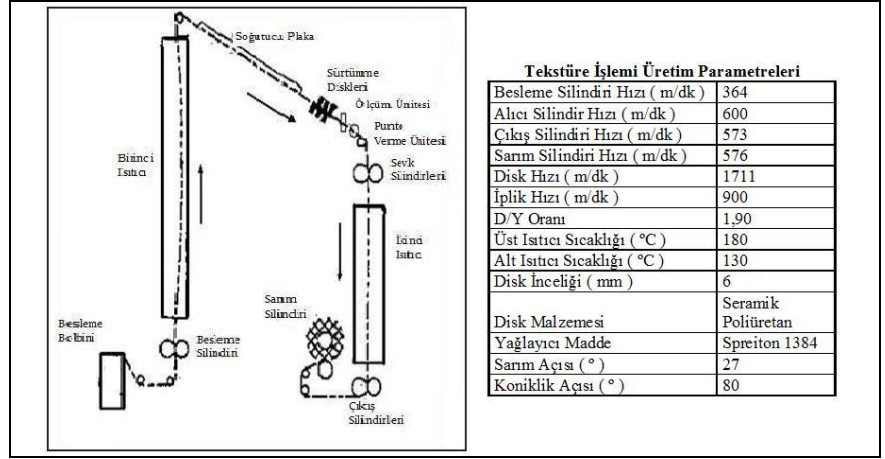
Tekstüre İplik Üretimi

Filament ipliklere, yalancı büküm tekstüre işlemi ile tekstüre iplik yapısı kazandırılmıştır. Bu çalışmada, söz konusu POY ipliklere uygulanan ve literatürde bilinen çift ısıtıcılı yalancı büküm tekstüre işlemi ile çalışma şartları Şekil 2'de verilmiştir (5, 6, 7).

Şekil 2'de yer alan tekstüre işlemi üretim parametrelerinden biri olan D/Y oranı, disk yüzey hızının iplik geçiş hızına oranı olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde var olan tekstüre sistemlerinde D/Y oranı genellikle 1,4 ile 3,0 arasında bir değer alacak şekilde ayarlanmaktadır. Yüksek D/Y oranı disk hızının iplik hızından yüksek olduğunu ve genelde daha fazla torkun ipliğe verildiğini ifade etmektedir. Bu durum sonuç olarak, tekstüre gerginliğinde ve büküm vermede bir kararsızlık sınırına erişinceye kadar iplikte daha fazla büküm ve iplik ile disk arasında daha fazla kaymaya yol açmaktadır. D/Y oranının dikkatli bir şekilde seçimi optimum üretim koşullarının yakalanması açısından oldukça önemlidir (2, 7). Bu çalışmada, optimum D/Y oranı 1,90 olarak belirlenmiştir.

Filament ve Tekstüre İpliklere Uygulanan Testler

Üretimi tamamlanan POY filament ve tekstüre ipliklere aşağıda verilen ve gerekli görülen fiziksel testler uygulanmıştır. Fiziksel testler, gerek söz konusu faktör etkilerini incelemek gerekse



Şekil 2. Yalancı büküm tekstüre işlemi (5, 6, 7)

Tablo 2. Filament sayısının iplik düzgünlük (USTER) ve mukavemet-uzama özelliğine etkisi

İplik Türleri / İplik Özellikleri	Uster (U, %)	Kopma Yüğü (N)	Mukavemet (cN/dtex)	Kopma Uzaması (%)
283F24	0,97	5,61	1,98	114,4
283F34	0,48	5,68	2,01	118,5
283F47	0,60	6,08	2,15	126,5
283F68	0,85	6,20	2,19	132,9
283F100	0,96	6,28	2,22	134,7

üretimde sabit tutulan parametrelerin kontrolünün yapılması nedeniyle uygulanmıştır. İplik numuneleri, testlere başlamadan önce standart ortam şartları olan, 20°C±2 sıcaklıkta ve %65±2 bağıl nemde 24 saat süreyle kondisyonlanmıştır.

POY Filament ipliklere uygulanan fiziksel testler;

- İplik Lineer Yoğunluk Tespiti,
- Filament Enine Kesit Şekli Tayini,
- İplikte Finish (Yağlayıcı) Madde Miktarı Tespiti,
- DTI (Draw Tension Instrument) Seviyesi Tespiti,
- Mukavemet-Uzama Testi (cN/dtex-%),
- İplik Düzgünlük Testi,

şeklinde sıralanmaktadır.

Tekstüre ipliklere yukarıda verilen testlerden farklı/ilave olarak;

- Sıcakta Çekme Testi (%) ve
- Kıvrım Büzülmesi Testi (%)

uygulanmıştır.

Uygulanan bu testler sonucunda, faktör etkisini incelemek için sabit tutulan üretim parametrelerinin (DTI seviyesi, lineer yoğunluk tespiti, yağlayıcı mad-

de miktarı, ipliklerin içerdiği filament sayısı tespiti) sabitliğini koruduğu tespit edilmiştir. Aynı numarada farklı filament sayıları ile üretilmiş POY filament ve tekstüre ipliklerin özellikleri üzerinde filament sayısı etkilerinin incelendiği test sonuçları ve değerlendirilmeleri aşağıda yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, çalışmadaki temel faktör, filament ipliğinin içerdiği filament sayısıdır. Filament sayısı faktörünün POY filament ve tekstüre iplik özelliklerine etkisi ve özelliklerde gözlenen farklılıkların anlamlılık seviyelerinin değerlendirmesi de bu bölümde yer almaktadır.

3.1. POY Düzgünlük ve Mukavemet-Uzama Testi Sonuçları

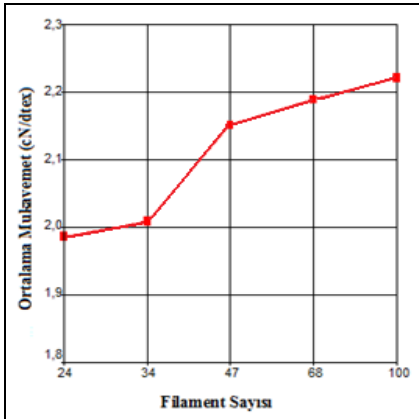
POY filament ipliklere uygulanan testlerin sonuçları, temel faktör etkisine göre tablolar halinde aşağıda yer almaktadır. Filament sayısı faktörünün POY filament iplik özelliklerine etkileri tek yönlü varyans analizi yöntemi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel çalışma α=0,05 güvenilirlik düzeyinde yapılmıştır. Tablo 2'de bu iplikler için ilgili standartlar (8, 9) esas

alınarak yapılan uster düzgünlük ve mukavemet-uzama test sonuçları verilmiştir. Tabloda yer alan değerler, her bir iplik için yapılan söz konusu 6 adet testin ortalaması şeklindedir. Tabloda verilen sonuçlardan, filament sayısının aynı numaradaki iplik özelliklerinde bazı farklılıklara sebep olduğu görülmektedir.

İplik özelliklerinde gözlenen bu farklılıkların ne düzeyde anlamlı olduğunu gözlemek için elde edilen verilere uygun tek yönlü varyans analizi ile istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Test sonuçları kullanılarak SPSS-10.0 istatistiksel paket programı ile yapılan analiz sonuçları değişim grafikleri şeklinde verilmiştir (Şekil 3, 4 ve 5).

Şekil 3'de, filament sayısı faktörünün poliester POY filament iplik mukavemeti üzerindeki etkisi verilmektedir. Şekilden, iplik kesitindeki filament sayısı arttıkça iplik mukavemetinde de bir artış eğilimi olduğu görülmektedir. Bu durum beklenen bir sonuç olmakla birlikte, filament sayısındaki artışın daha mukavim bir yapı oluşturduğu da bilinmektedir. Yapılan çalışmada significant değeri 0,000 bulunmuştur. Bu değer $\alpha=0,05$ değerinden küçük bulunduğundan, filament sayısı değişkeninin POY filament iplik mukavemeti üzerinde istatistiksel olarak da anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Significant: 0,000



Şekil 3. Filament sayısı faktörünün POY mukavemetine etkisi

Şekil 4, filament sayısı faktörünün poliester POY filament iplik uzaması üzerindeki etkisini göstermektedir. İplik kesitindeki filament sayısı arttıkça, ipliklerin birim uzama değerlerinde de bir artış eğiliminin olduğu görülmektedir. Bu durum, filament sayısının artışıyla oluşan daha mukavemetli iplik yapısının kopmaya karşı daha fazla

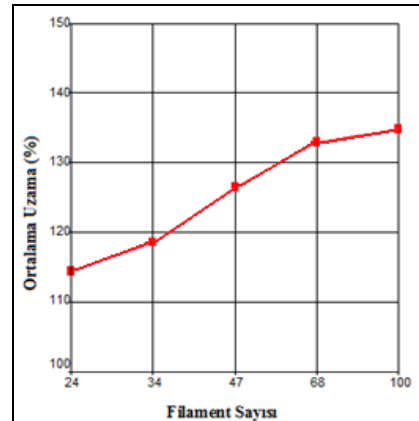
Tablo 3. Filament sayısının tekstüre iplik özelliklerine etkisi

İplik Özellikleri	Mukavemet (cN/dtex)	Uzama (%)	CC (%)	CM (%)	CS (%)	Sıcakta Çekme (%)
178F24	3,97	30,10	33,54	21,31	79,87	3,82
178F34	4,03	30,52	29,06	17,79	80,04	3,50
178F47	3,92	28,42	23,69	13,89	80,28	3,56
178F68	3,85	28,39	18,51	10,24	80,88	3,70
178F100	3,73	26,30	13,8	7,09	80,16	3,99

direnç göstermesiyle açıklanabilmektedir. Bununla birlikte, $\alpha=0,05$ güvenilirlik seviyesinde anlamlılık değeri 0,000 çıktığından, filament sayısı değişkeninin POY filament ipliğinin kopma uzaması üzerindeki etkisinin istatistiksel açıdan da anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

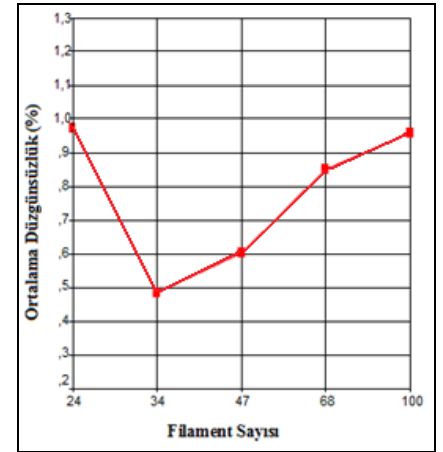
Uygulamada filament iplikler için düzgünlük testleri çok önemli olmasa da, iplikler üzerinde üretim değişkenlerinden kaynaklanabilecek kütesel farklılıkların olabileceği düşüncesiyle, ipliklere düzgünlük testleri de yapılmıştır. Şekil 5'de poliester POY filament ipliklerin düzgünlük değişimleri görülmektedir. POY ipliğinin filament sayısı 24'ten 34'e yükseldiğinde iplik düzgünlüğünde iyileşme olmakta, 34 filamentten 100 filamente çıktığında ise, filament sayısı artışı ile düzgünlük kötüleşmektedir. Genel olarak, filament sayısı arttıkça kütesel varyasyonun daha fazla olduğu değerlendirilmesi yapılmıştır. Bununla birlikte, significant değeri 0,000 bulunduğu için filament sayısı değişkeninin POY filament iplik düzgünlük değeri üzerindeki etkisi de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Significant: 0,000



Şekil 4. Filament sayısı faktörünün POY uzamasına etkisi

Significant: 0,000



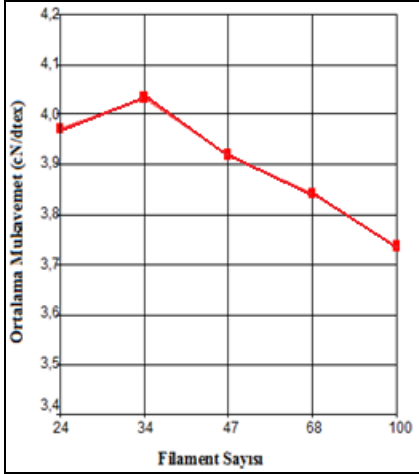
Şekil 5. Filament sayısı faktörünün POY düzgünlüğüne etkisi

3.2. Tekstüre İplik Mukavemet-Uzama, Krimp ve Sıcakta Çekme Test Sonuçları

Tekstüre ipliklere uygulanan testlerin sonuçları temel faktör etkisine göre bu bölümde yer almaktadır. Tekstüre iplik özellikleri üzerine filament sayısı faktörünün etkisi, tek yönlü varyans analizi yöntemi ile istatistiksel olarak da analiz edilmiştir. İstatistiksel çalışma $\alpha=0,05$ güvenilirlik düzeyinde yapılmıştır. Tablo 3'de bu iplikler için ilgili standartlar (8, 10) esas alınarak yapılan mukavemet-uzama ile krimp ve sıcakta çekme test sonuçları verilmiştir. Filament sayısının tekstüre iplik krimp özelliği üzerindeki etkisi incelendiğinde üç ayrı değer (CC-Crimp Contraction, CM-Crimp Module ve CS-Crimp Stability) elde edilmiş ve faktör etkisinin incelenmesinde bu değerlerden kıvrım büzülmesi (CC) değeri esas alınmıştır. Tabloda yer alan değerler her bir iplik için yapılan söz konusu 6 testin ortalaması şeklindedir. Tabloda verilen sonuçlardan, filament sayısının aynı numaradaki iplik özelliklerinde bazı farklılıklara sebep olduğu görülmektedir.

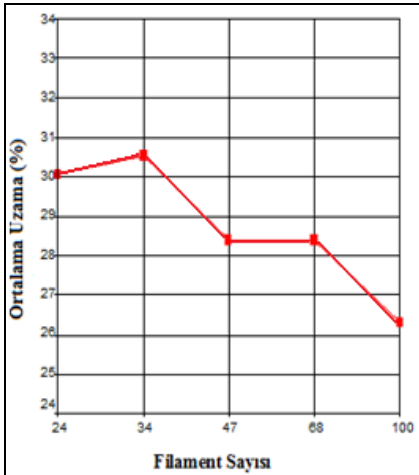
Temel faktör etkisine göre iplik özelliklerinde gözlenen bu farklılıkların ne düzeyde anlamlı olduğunu incelemek için elde edilen verilere uygun tek yönlü varyans analizi ile istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Test sonuçları kullanılarak SPSS istatistiksel paket programı ile yapılan analiz sonuçları aşağıda değişim grafikleri şeklinde gösterilmiştir (Şekil 6, 7, 8 ve 9).

Significant: 0,000



Şekil 7. Filament sayısı faktörünün tekstüre iplik uzamasına etkisi

Significant: 0,008



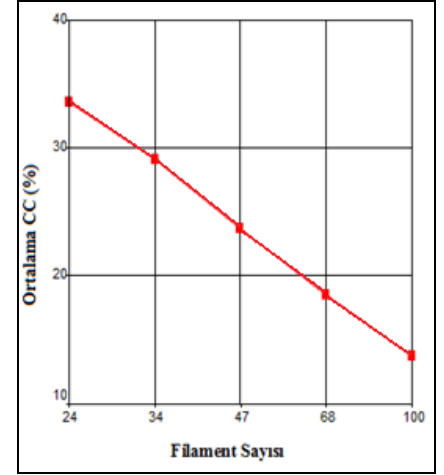
Şekil 6. Filament sayısı faktörünün tekstüre iplik mukavemetine etkisi

Şekil 6, filament sayısı faktörünün polimer tekstüre iplik mukavemeti üzerindeki etkisini temsil etmektedir. POY filament ipliklerin mukavemet değerleri ile tekstüre ipliklerin mukavemet değerleri kıyaslandığında, tekstüre işlemi sonrası ipliklerin mukavemet değerlerinde artış olduğu fark edilmektedir. Bu

durum beklenen bir sonuç olarak yorumlanmıştır. Çünkü tekstüre işlemi sonucu ipliklere verilen çekim etkisi ile iplik yapısındaki moleküler oryantasyon artmakta ve iplik daha mukavim bir yapı kazanmaktadır. Şekilden, tekstüre ipliğin filament sayısı 24'den 34'e yükseldiğinde mukavemet değerinde bir miktar artış olduğu daha sonra mukavemet değerinin filament sayısı faktörünün artışı ile azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. POY ipliklerin filament sayısına bağlı mukavemet ve uzama değerlerindeki değişimin, tekstüre ipliklerde tersi bir davranış gösterdiği görülmektedir. Normalde aynı numarada iplik kesitindeki filament sayısı arttıkça mukavemet ve uzamada artış beklenirken aynı POY ipliklerinden elde edilen tekstüre ipliklerde tersi bir davranış gözlenmiştir. Bu durumun sebebi, tekstüre işlemi süresince filament sayısı fazla olan ipliklerin daha fazla sürtünme etkisine maruz kalarak yapılarında bir miktar zayıflama olmasından kaynaklanacağı şeklinde yorumlanmıştır. Yapılan analiz sonucu significant değeri 0,000 bulunmuştur. Bu değer, $\alpha=0,05$ değerinden küçük olduğu için, filament sayısı değişkeninin tekstüre iplik mukavemeti üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlamına gelmektedir.

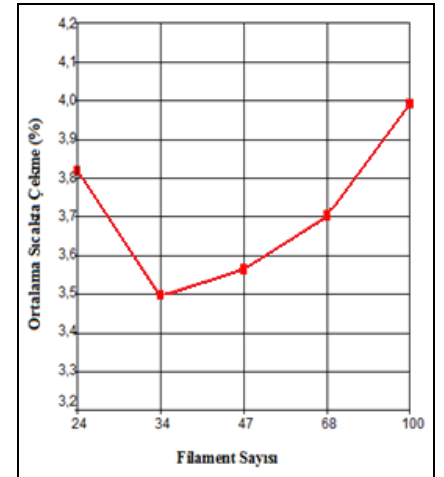
Şekil 7, filament sayısı faktörünün polimer tekstüre ipliklerin kopma uzaması üzerindeki etkisini temsil etmektedir. Tekstüre iplik ile POY uzama değerleri kıyaslandığında, tekstüre ipliklerde ortalama uzamanın düştüğü fark edilmektedir. İpliklerdeki yüksek uzama istenilen bir özellik olmakla beraber, POY uzama değerleri oldukça yüksektir ve standartlarda istenilen değerlerin çok üzerindedir. Bu yüzden iplik nihai halini tekstüre işlemi ile kazanırken fazla uzama değeri de azaltılmaktadır. Tekstüre ipliğin filament sayısı 24'den 34'e yükseldiğinde uzama değerinin bir miktar arttığı, daha sonra uzama değerinin filament sayısı artışı ile azaldığı görülmektedir. Bu durum, filament sayısı fazla olan POY ipliklerin tekstüre işlemi sırasında daha fazla sürtünmeye maruz kaldıkları ve sonuçta oluşan daha az mukavemetli yapının kopma uzamasının da daha düşük olacağı ile açıklanmaktadır. Yapılan analizde significant değeri 0,008 bulunduğu için, filament sayısı değişkeninin tekstüre iplik uzaması üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Significant: 0,000



Şekil 8. Filament sayısı faktörünün tekstüre iplik krimp özelliğine etkisi

Significant: 0,000



Şekil 9. Filament sayısının tekstüre iplik sıcakta çekme özelliğine etkisi

Şekil 8, filament sayısı faktörünün polimer tekstüre ipliklerin krimp özelliği üzerindeki etkisini göstermektedir. Şekilden, iplik kesitinde filament sayısı arttıkça tekstüre iplik krimp değerinde bir azalış eğilimi olduğu görülmektedir. Yapılan analizde significant değeri $\alpha=0,05$ değerinden küçük olduğu için, filament sayısı değişkeninin tekstüre iplik krimp özelliği üzerindeki etkisi istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Tekstüre ipliklerde krimp özelliği, ipliğin hacimliliği ile ilişkilendirilir ve %CC değeri ile iplik hacimliliği doğru orantılı olacak şekilde yorumlanır. Bu açıklama ışığında veriler incelendiğinde, en fazla hacimliliğe sahip ipliğin aynı numarada diğer dört ipliğe göre en az filament içeren iplik olduğu görülür. Elde edilen bu sonuç, tekstüre ipliği oluşturan filament inceliği ile ilişkilendirilebilir ve tekstüre ipliği oluşturan tek bir filamentin lineer yoğunluğundaki

artış tekstüre ipliğin hacimlilik değerini arttırmıştır şeklinde yorumlanabilir.

Şekil 9'da, filament sayısı faktörünün poliester tekstüre ipliklerin sıcakta çekme özelliği üzerindeki etkisi görülmektedir. İplik kesitindeki filament sayısının 24'den 34'e yükseldiğinde, tekstüre iplik sıcakta çekme değerinin bir miktar azaldığı ve daha sonra sıcakta çekme özelliğinin filament sayısı faktörünün artışı ile arttığı görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucu, filament sayısı değişkeninin tekstüre iplik sıcakta çekme özelliği üzerindeki etkisi de istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

4. SONUÇ

İplik kesitinde bulunan lif/filament sayısı, gerek üretilen iplik gerekse bu ipliklerden elde edilen kumaş yapı ve özelliklerini önemli ölçüde etkileyen bir parametre olarak değerlendirilmiştir. Bu faktör etkisinin poliester POY filament ve tekstüre iplik özellikleri üzerindeki etkisi bu çalışmada incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmelerden bazıları aşağıda maddeler halinde tekrar kısaca özetlenmiştir.

Çalışmada incelenen parametrelerden düzgünlüğün, aynı numarada iplik kesitindeki filament sayısından etkilediği gözlenmiştir. Genelde, iplik kesitindeki filament sayısının 34, 47, 68 ve 100 olarak değişmesiyle artan filament sayısının iplik düzgünlüğünü olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Bu durum, artan filament sayısı ile birlikte iplik uzunluğu boyunca oluşabilecek kütleli değişimin fazla olacağı gerçeğiyle açıklanmıştır.

POY iplik kesitinde artan filament sayısının mukavemet ve uzama değerlerini arttırdığı da görülmüştür. Bu durum filament ipliklerde beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada tekstüre iplik mukavemet değerlerinin, POY filament iplik mukavemet değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tekstüre ipliklerde kopma anındaki uzamanın POY ipliklere göre daha düşük değerlerde olduğu da görülmüştür.

Poliester tekstüre ipliklerde krimp özelliği ipliğin hacimliliği ile ilişkilendirilir. %CC değeri ile iplik hacimliliği doğru orantılıdır. Bu değerlendirme ışığında, en fazla hacimliliğe sahip ipliğin aynı

numarada diğer dört ipliğe göre en az filament içeren iplik olduğu görülmüştür.

Tekstüre iplik kesitinde artan filament sayısı ile sıcakta çekme değerinin bir miktar azaldığı, daha sonra artan filament sayısı ile bu değer arttığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın temel faktörünü oluşturan filament sayısının iplik özelliklerini olduğu gibi kumaş özelliklerini de etkilediği bilinmektedir. Bu çalışmanın devamı niteliğinde olacak bir çalışma ile üretilen POY ve tekstüre iplikler, örme ve/veya dokuma kumaş haline getirilerek filament sayılarının kumaş performans özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi planlanmıştır.

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi ve Advansa SASA Poliester A.Ş. işbirliği ile gerçekleştirilen, "Akademik Destek Projesi" kapsamında yürütülen bu çalışmanın temel materyallerinin üretimi ve testlerin yapılması için gerekli tüm imkânları sunan, Advansa SASA Poliester A.Ş. Yönetimi ve ilgili birim çalışanlarına sonsuz teşekkür ediyoruz.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Engelhardt, A., 2009, "A World Survey on Textile and Nonwovens Industry", *The Fiber Year 2008/09*, Issue 9.
2. Demir, A., 2006, "Sentetik Elyaf Bilgisi, Filament İplikler ve Üretim Yöntemleri", *Sentetik Filament İplik Üretim ve Tekstüre Teknolojileri*, Şan Ofset, İstanbul, 19-20.
3. Murase, Y., ve Nagai, A., 1994, "Melt Spinning", *Advanced Fiber Spinning Technology*, Nakajima, T., Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, England, 25-63.
4. Eberle, H., Hermeling, H., Hornberger, M., Menzer, D. and Ring, W., 1995, "Man-made Fibres", *Clothing Technology*, Germany, 29-30.
5. Özkan, S., 2008, "Filament Kesit Şeklinin, Sayısının ve Lineer Yoğunluğunun POY ve Tekstüre İplik Özelliklerine Etkisi", FBE Yüksek Lisans Tezi, Adana.
6. Demir, A. and Behery, H., 1997 *Synthetic Filament Yarns*, Prentice Hall, ISBN 0-13-440025-9.
7. Advansa SASA Poly. A.Ş., 2007, Üretim Notları, Adana.
8. BS EN ISO 2062; 1995, "Textile-Yarns From Packages: Determination of Single-End Breaking Force And Elongation At Break".
9. DIN 53817-1, "Textile-Testing of Textiles: Determination Of Unevenness Of Slivers And Yarns; General Basis".
10. DIN 53840-2; 1983, "Testing of Textiles: Determination Of Parameters For The Crimp Of Textured Filament Yarns".
11. Bueno, M., Aneja, A. P. ve Renner, M., 2004, Influence of the Shape of Fiber Cross Section on Fabric Surface Characteristics, *Journal of Materials Science*, 39, 557-564.

Bu araştırma, Bilim Kurulumuz tarafından incelendikten sonra, oylama ile saptanan iki hakemin görüşüne sunulmuştur. Her iki hakem yaptıkları incelemeler sonucunda araştırmanın bilimselliği ve sunumu olarak "Hakem Onaylı Araştırma" vasfıyla yayımlanabileceğine karar vermişlerdir.