

Türkiye'de Üretilen Bazı POY ve Düz Poliester Filament İpliklerinin Uzama Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma

Faruk BOZDOĞAN
Dr.

E.Ü.Ege Meslek Yüksekokulu Bornova /İZMİR

Bu çalışmada Türkiye'de üretilen bazı POY ve düz poliester filament ipliklerin uzama özellikleri incelenmiş ve iplik ile lif mukavemeti arasındaki ilişkiler ele alınmaya çalışılmıştır.

AN INVESTIGATION ON THE TENSILE PROPERTIES OF SOME OF THE POY AND FLAT FILAMENT POLYESTER YARNS PRODUCED IN TURKEY

The tensile properties of POY and flat filament polyester yarns produced in Turkey are investigated in this work and the relations between fibre and yarn strength are examined.

1. GİRİŞ

Genel anlamda ipliklerin elastik özellikleri çok sayıda etkiyi kapsar. İpliğin karakterinin ayrıntılı olarak incelenmesine bunların hepsi dahil edilir. Özellikle en iyi kumaş karakteri için hangi lifin kullanılacağına tespit

edilmesinde ayrıntılı incelemeye gerek vardır. Tekstil materyalinin pek çok değişik kullanımında elastik özelliklerin değişimine de genellikle ihtiyaç duyulur. Sentetik lif üretimi alanında son yıllardaki hızlı gelişmeler araştırmacıları yeni arayışlar içine sokmuştur. Tam bir başarı elde etmemizi güçleştiren engellerden birisi kumaştaki gereksinimlere uygun lif ve iplik teminidir. Bu adım kumaşın yapısı, üretimi ve elastik özellikleri gibi buna benzer faktörlerin önemli etkileri sebebiyle de karmaşık hale gelir.

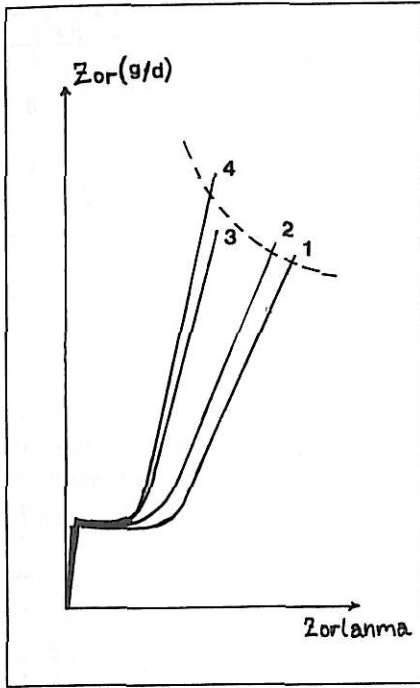
İpliklerin elastik özelliklerini oluşturan ve ilk akla gelen büyüklükler Young (uzama) modülü, eğilme modülü ve burulma modülüdür. Bu modüller sentetik liflerin ve ipliklerin elastik deformasyonlarının ölçüsüdür. Ayrıca, liflerin ve ipliklerin sertlik, yumuşaklık ve dayanıklılık gibi fiziksel özellikleri modül değerleri ile belirlenir. Yapılan çok sayıda inceleme ve birçok uygulama da gerek liflerin gerekse de ipliklerin elastik özelliklerinin en önemli olanının gerilmeye ait özellikler olduğunu göstermektedir. Bunlar lif veya iplik eksenini boyunca uygulanan kuvvetlerin etkisinde meydana gelen deformasyon ve bunlarla ilgili davranış özellikleridir. Bu en basit anlamda deneysel incelemede lif veya ipliğin artan yük etkisi altında uzaması ve kopmasıdır. Bu çerçevede ve yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı bu çalışmada Türkiye'de üretilen bazı POY ve düz poliester filament ipliklerinin uzama özellikleri araştırılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

Yapılan çalışmada Türkiye'de üretilen bazı POY ve düz poliester filament ipliklerinin statimat iplik mukavemet ölçme aleti yardımı ile uzama özellikleri incelenmiştir. İncelenen ipliklerin kopma yükü, kopma uzaması değerleri ve yük-uzama (deformasyon) eğrileri statimattan alınmıştır. Daha sonra bu yük-uzama eğrileri zor-zorlanma eğrilerine dönüştürülmüş ve ipliklerin young modülleri tesbit edilmiştir. Çalışmada dördü POY, dördü düz filament iplik olmak üzere sekiz örnek alınmış ve herbir örnek için 10'ar deney yapılmıştır. Örnekler ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'de üretilen bazı POY ve düz poliester filament ipliklerin kopma yükü, kopma uzaması kopma mukavemeti ve young modülleri

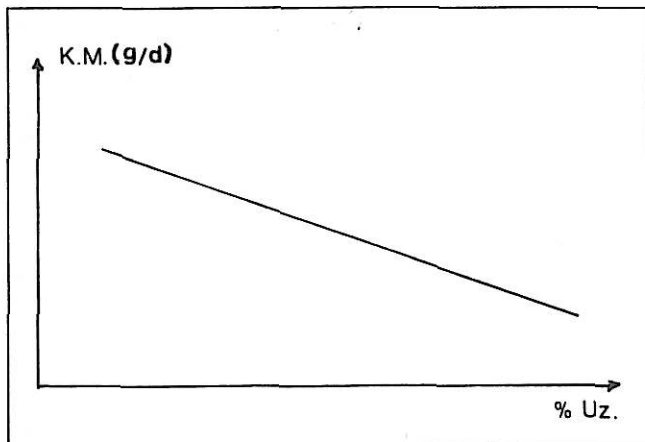
Örnek No	İplik Türü	İplik numarası (Denye)	Filament Sayısı	Kopma Yükü		Kopma Uzaması		Kopma Mukavemeti		Young Modülü (ET)	
				Ort. (g)	S.S. (g)	Ort. (%)	S.S. (%)	Ort. (g/d)	S.S. (g/d)	Ort. (g/d)	S.S. (g/d)
1	POY	264,99	34	598	32,58	181,50	8,40	2,26	0,12	6,62	1,37
2	POY	117,04	28	277,6	15,37	168,16	13,87	2,37	0,20	7,34	1,78
3	POY	261,8	34	640,8	53,41	118,99	6,94	2,45	0,13	12,19	1,03
4	POY	147,2	32	414,3	18,45	118,44	3,41	2,81	0,14	17,70	4,66
5	Düz	144	30	626	9,08	26,20	1,03	4,35	0,07	70,00	10,00
6	Düz	69,96	24	331	6,57	23,60	0,81	4,73	0,10	81,52	21,78
7	Düz	69,12	24	295	3,73	22,10	2,16	4,27	0,06	94,67	31,20
8	Düz	89,16	33	464,19	8,65	20,46	0,94	5,21	0,10	138,7	42,84



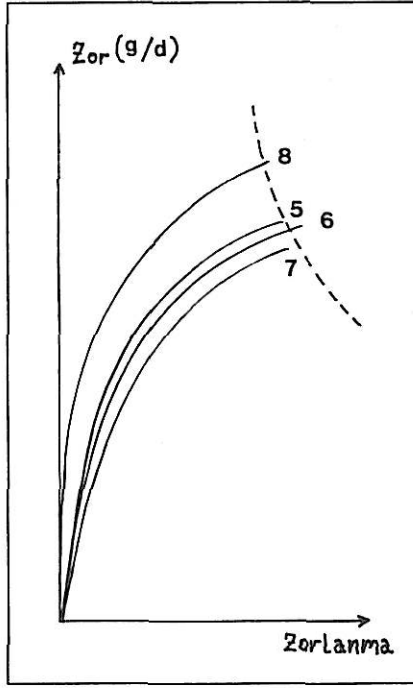
Şekil 1. Dört farklı numaradaki düz filament iplik örnek için elde edilen zor-zorlanma eğrileri

Dört farklı numaradaki POY filament iplik örnek için elde edilen zor-zorlanma eğrileri Şekil 1'de, dört farklı numaradaki düz filament iplik örnek için elde edilen zor-zorlanma eğrileri ise Şekil 2'de verilmiştir.

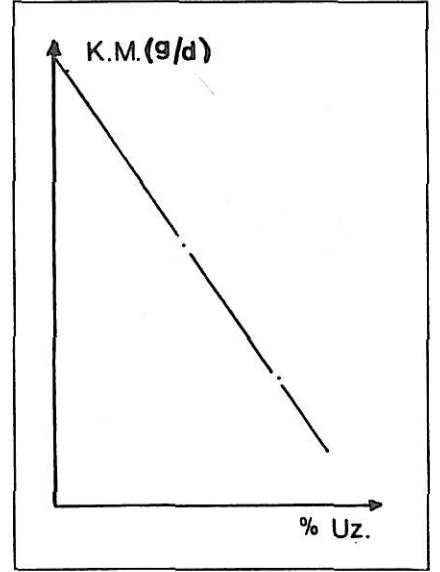
POY örnekler için kopma mukavemeti değerlerini seviye olarak bu seviyelerdeki young modüllerinin arasında farkların önemli olup olmadığını görebilmek için varyans analizi yapılmış ve farkın önemli olduğu görülmüştür. Bu durum dikkate alınarak sekiz örnek için kopma mukavemeti ile kopma uzaması ve kopma mukavemeti ile young modülü değişimleri arasındaki ilişkileri iyi bir şekilde görebilmek için lineer regresyon analizi yapılmış ve korelasyon katsayıları bulunmuştur. Elde edilen lineer regresyon analizi grafikleri Şekil 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir.



Şekil 3. Dört POY filament iplik örneği için kopma uzaması kopma mukavemeti büyüklüklerinin değişimini gösteren lineer regresyon analizi grafiği

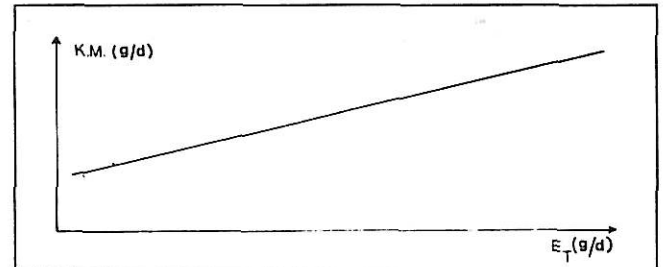


Şekil 2. Dört farklı numaradaki düz filament iplik örnek için elde edilen zor-zorlanma eğrileri



Şekil 5. Dört düz filament iplik örneği için kopma uzaması kopma mukavemeti büyüklüklerinin değişimini gösteren lineer regresyon analizi grafiği

POY filament iplik örnekleri için kopma uzaması ile kopma mukavemeti arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı $r = -0,79$, young modülü ile kopma mukavemeti arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı $r = 0,97$, düz filament iplik örnekleri için kopma uzaması ile kopma mukavemeti arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı $r = -0,68$ ve young modülü ile kopma mukavemeti arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı ise $r = 0,80$ olarak bulunmuştur.

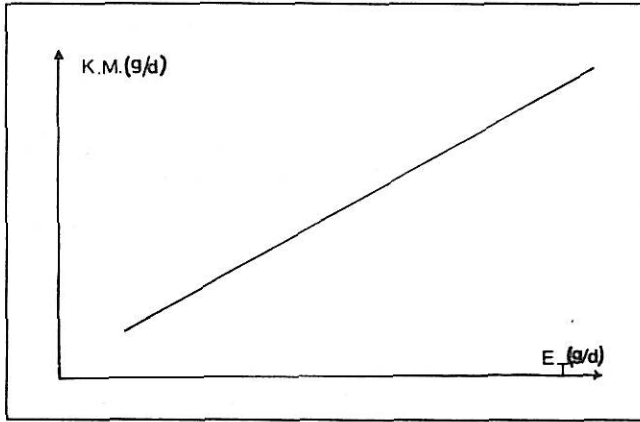


Şekil 4. Dört POY filament iplik örneği için young modülü kopma mukavemeti büyüklüklerinin değişimini gösteren lineer regresyon analizi grafiği

Filament iplik mukavemeti ile filament lif arasında bir karşılaştırma yapabilmek, diğer bir deyişle filament iplik mukavemeti ile filament lif mukavemeti arasında bir ilişki kurabilmek için bu iplik örneklerinin filament liflerinin uzama özellikleri fagegrafta incelenerek bir başka makalede (Bozdoğan, Başer, 1990) yayınlanmış değerleri gözönüne alınmıştır. Bu değerlerle Tablo 1'de verilen değerlerin karşılaştırması Tablo 2'de yapılmıştır.

Tablo 2. İpliklerden elde edilen değerlerin, liflerden elde edilen değerlerle karşılaştırılması.

Örnek No.	İplik Türü	İplik kopma yükü Filament sayısı (g)	Fafeğrafta ölçülen lif kopma yükü (g)	İplik kopma uzaması (%)	Lif kopma uzaması(%)	İplikten hesaplanan Young mod. E_T Ort.(g/d)	Lif young Modülü E_T Ort.(g/d)
1	POY	17,59	20,85	181,50	210,50	6,62	13,80
2	POY	9,91	11,48	168,16	177,00	7,34	11,80
3	POY	18,8	21,61	118,99	206,75	12,19	8,36
4	POY	12,95	13,63	118,44	183,75	17,70	14,40
5	Düz	20,87	23,09	26,20	41,90	70,00	66,70
6	Düz	13,79	15,21	23,60	46,80	81,52	73,43
7	Düz	12,29	12,86	22,40	31,50	94,67	89,12
8	Düz	14,07	13,87	20,46	30,42	138,79	137,66



Şekil 6. Dört düz filament iplik örneği için young modülü kopma mukavemeti büyüklüklerinin değişimini gösteren lineer regresyon analizi grafiği

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Poliester filament iplik örneklerinin incelenmesi sonucu elde edilen kopma mukavemeti, kopma uzaması ve young modülü sonuçlarının literatürle uyum içinde olduğu görülmüştür (Farrow, 1956). Şekil 1 ve 2'de verilmiş olan zor-zorlanma eğrilerinden ve lineer regresyon analizi sonuçlarından açıkça ipliklerin kopma uzamasının artmasıyla kopma mukavemetinin düştüğü, buna karşılık young modülü arttıkça kopma mukavemetinin de arttığı görülmüştür. Fakat dikkat edilirse 7 numaralı örneğin kopma mukavemeti değeri diğer örnekler göre bir miktar farklılık göstermektedir. Bunun sebebi bu ipliğin siyah boyalı olmasıdır. Çünkü boya partiküllerinin lifin iç yapısına girmesi ipliğin mukavemetini düşüren bir faktördür.

Tablo 1 ve Tablo 2 karşılaştırıldığında tek lif kopma mukavemetinin iplik kopma mukavemetinden bulunan değerden daha büyük olduğu, diğer bir deyişle statimattan bulduğumuz kopma yükü değerinin ipliğin filament sayısına bölerek elde ettiğimiz değer, tek filament alıp fafeğrafta kopma yükünü ölçtüğümüzde bulduğumuz değerden küçük olduğunu görüyoruz. Bunun nedeni ipliğin kopmasının en zayıf filamentin kopması ile meydana gelmesi olabilir. POY filament iplik

young modülleri ile bunların filamentlerinin young modülleri karşılaştırıldığında ise bazı ipliklerin modüllerinin filamentlerinininkinden büyük olduğu bazılarının ise küçük olduğu görülmektedir.

Buna karşılık düz filament ipliklerinin young modülleri ile filamentlerinin young modülleri karşılaştırıldığında ipliklerin young modüllerinin ortalama % 5 civarında büyük olduğu görülmektedir. Literatürde de yaklaşık olarak benzer durum sözkonusudur. (Farrow, 1956). Bunun nedeni lifler arası kohezyon ya da sürtünme olabilir.

KAYNAKÇA

- BOZDOĞAN, F., 1989. Türkiye'de Üretilen Poliester Liflerinde Elastik Özelliklerle Kristal Yapı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Doktora tezi, E.Ü.Müh.Fak.Tekstil Müh.Bölümü, Bornova İZMİR
- BOZDOĞAN, F.,BAŞER, G., 1990. Some of the Important Physical Properties of the PET-Polyester Fibres Produced in Turkey, Tekstil ve Makina, 20,64.
- FARROW, B., 1956, Extensometric and Elastic Properties of Textile Fibres. J.Text. Inst., 47, T.58.
- FARROW, G., HILL, E.S., WEINLE, P.L., 1969, Polyester Fibers. MARK, H.F., GAYLORD, N.G., BIKALES, N.M., Encyclopedia of Polymer science and Technology Vol. II.John Wiley Sons, Inc., New York. London Sydney, Toronto.



Dr.Faruk BOZDOĞAN

1956 İzmir doğumlu. 1979 yılında Ege Üniversitesi Fizik Bölümünü bitirdi ve Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği bölümünde, teknik eleman kadrosunda, öğretim elemanı olarak göreve başladı. 1.3.1982 tarihinde Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümünde yüksek lisansını

tamamladı. 8.9.1989 tarihinde Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Tekstil Bilimleri Tekstil Fiziği dalında "Türkiye'de Üretilen Poliester Liflerinde Elastik Özelliklerle Kristal Yapı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi" konusunda tez yaparak doktor ünvanını aldı. 15.6.1990 tarihinde Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksek Okulunda öğretim görevlisi kadrosuna atandı. Halen Tekstil Fiziği konusunda çalışmalarına devam etmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.