

GELİŞTİRİLMİŞ LİF ÖLÇÜM SİSTEMİ AFİS'İN PENYE PAMUK İPLİKÇİLİĞİNDE KULLANIMI

Şükriye ÜLKÜ*
Sunay ÖMEROĞLU

Özet: Bu çalışmada Geliştirilmiş Lif Ölçüm Sistemi (AFİS)'in penye pamuk iplikçiliğinde kullanımına ait bir örnek sunulmuştur. AFİS-N, AFİS-L&D ve AFİS-T ölçüm sonuçları kullanılarak penye pamuk iplikçiliğindeki işlem kademelerinde lif özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Sonuç olarak AFİS'in lif uzunlukları ile lif içerisindeki neps, yabancı madde ve toz sayıları ve büyüklüklerinin çeşitli işlemler sırasındaki değişimleri ile lif ve işlem parametrelerinin optimizasyonu için kullanımı yararlı bir sistem olduğu gösterilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: AFİS, Pamuk lifi özellikleri, Penye iplikçiliği.

Application of the Advanced Fibre Information System (AFIS) in Combed Cotton Spinnig Systems

Abstract: In this study an experimental study has been done on combed cotton yarn spinning using Advanced Fibre Information System, AFIS. Changes of the fiber properties during combed cotton spinning processes were investigated using measured values from AFIS-N, AFIS L&D and AFIS-T. As a conclusion it was shown that AFIS is a new and usefull system for detecting changes of fibre properties, such as fibre length, neps, trash numbers and particul dimensions during processing stages. Also it can be used for optimising of the fibre and process parameters.

Key Words: AFIS, Cotton fibre properties, Combed cotton spinning.

1. GİRİŞ

Kesikli liflerden iplik üretiminde üreticilerin karşı karşıya kaldığı pek çok önemli sorun bulunmaktadır. Ekonomik nedenlerden dolayı lif özelliklerinde yüksek varyasyona sahip hammadde kullanımı artmaktadır. Yapılmakta olan önemli gelişmelere rağmen günümüz iplik makinaları hammaddedeki büyük varyasyonlar nedeni ile ihtiyaçları karşılamakta zorlanmaktadır. Yüksek üretim hızlarında liflere verilen hasar, neps ve ince tozları oluşturması açısından lif özelliklerinde bozulmalara neden olabilmektedir. Ayrıca open-end ve hava jetli eğirme gibi yeni iplikçilik sistemleri lif kalitesi açısından yeni kısıtlamalar getirmektedir. Tarak şeridindeki neps miktarı ile cer şeridindeki çepel, toz miktarı ve kısa lif yüzdesi orta ve ince incelikteki iplik üretiminde kabul edilebilir eğirme performansının elde edilmesi açısından kritik faktörler olmuştur. Bu ve benzeri hususlar dikkate alındığında günümüz iplik işletmelerinde, geçmiştekilerden farklı test ve bilgi tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. 1986 yılında Zellweger Uster tarafından tanıtılan Geliştirilmiş Lif Ölçüm Sistemi (AFİS) tek lif ölçüm prensibinde çalışan bir lif bilgi sistemidir.

Sistem, liften life varyasyonların izlenmesinin önemli olduğu durumlarda kullanılan konvensiyonel tek lif ölçüm cihazlarına göre büyük avantajlara sahiptir (Ülkü,1996). Modüler bir sistem olan AFİS'te tek lif uzunluk, incelik, olgunluk ölçümleri ile yabancı madde ve toz ölçümleri, ayrıca bunların çeşitli istatistiki değerlendirmeleri yapılmaktadır. Ölçümü yapılacak olan lifler garnitür kaplı bir taraklama silindiri çifti vasıtası ile tek life açılır. Aero-mekanik ayırım yöntemi ile çalışan açma ünitesi, yabancı maddeler ile çığit partiküllerini liflerden ayırır. Bu yabancı maddeler bir kanal ile uzaklaştırılırken açılmış olan lifler ve nepsler lif kanalına sevk edilir. Ölçümler, her iki kanalda da bulunan opto-elektronik sensörler ile gerçekleştirilir. AFİS'ten, kalite ile ilgili direkt bilgilerin yanında bunların frekans dağılımları da elde edilmektedir. Aşağıda AFİS'in AFİS-N, AFİS-L&M ile AFİS-T modüllerinden elde edilen direkt bilgiler ile ilgili açıklamalar verilmiştir (Peters, 1999).

* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa

AFIS-N

Weigth (g) Numune ağırlığı
Nep (μm) Ortalama neps büyüklüğü
Nep (Cnt/g) Neps sayısı/numune (g)
SCN (μm) Ortalama çığit partikül neps büyüklüğü
SCN (Cnt/g) Çığit partikül neps sayısı/ numune(g)

AFIS-L&M

n Lif sayısı ile
w Lif ağırlığı ile
L(n) veya L(w) [mm veya in.] Ortalama lif uzunluğu
L(n)CV veya L(w)CV [%] Lif uzunluğu varyasyon katsayısı
SFC(n) veya SFC(w) [%] Kısa lif yüzdesi (1/2 inçten kısa lif yüzdesi)
UQL(w) [mm veya in.] Üst çeyrek uzunluk
5% (n) [mm] En uzun %5 lif tarafından aşılın uzunluk
2.5% [mm] En uzun %2.5 lif tarafından aşılın uzunluk
Fine [mtex] Lif inceliği
IFC [%] Olgun olmayan lif yüzdesi
D(n) [μm] Lif çapı (AFIS-L&D)
D(n)CV [%] Lif çapının varyasyon katsayısı (AFI-L&D)

AFIS- N

Total [Cnt/g] Toplam partikül sayısı / Numune büyüklüğü(g)
Mean size [μm] Ortalama partikül büyüklüğü
Dust [Cnt/g] Toz partikül sayısı / numune(g) (<500 μm)
Trash [Cnt/g] Yabancı madde sayısı / numune(g) (>500 μm)
V.F.M. [%] Görünür yabancı madde yüzdesi

AFIS ile ölçüm sonucu elde edilebilen lif ile ilgili direkt bilgilerin yanında, bu bilgilerin makine giriş ve çıkış değerlerini kullanarak neps uzaklaştırma ve temizleme verimliliği gibi işlemler ile ilgili parametreler de hesaplanabilmektedir.

AFIS uzunluk-incelik, neps ve yabancı madde modülleri, işletmeye alınan hammadde özelliklerinin belirlenmesinde, üretim makinalarının işlem parametrelerinin optimize edilmesinde, rijit bakım periyotlarının esnek ve uygun hale getirilmesinde başarı ile kullanılmaktadır. Harman hallaç tesisatındaki temizleyicilerin, tarak ve tarama makinalarının performansları, neps ve yabancı maddelerin makine giriş ve çıkışındaki değerlerinin analizleri ile belirlenebilir ve ayrıca, bazı makine parametrelerinin modifikasyonları ile iyileştirilebilir.

Aşağıda AFIS'in iplikçilikte kullanımına ait yapılmış olan çalışmalarından örnekler verilmiştir. Bunlardan birisi olan Matusiak ve arkadaşlarının (2001), yapmış olduğu çalışmada, AFIS bilgileri kullanılarak çığit partikül neps sayısının (SCN) iplik kalitesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçta OE rotor ipliklerinin kalın yer ve neps sayıları, iplik numarası varyasyon katsayısı, iplik mukavemeti ve uzaması ile kullanılan şeritteki SCN sayısı arasında önemli korelasyon olduğu belirtilmiştir. Rotor iplik makinasına beslenen şeridin SCN sayısındaki artış, iplikte kalın yer ve neps sayısı ile düzensüzlükte artışa, iplik mukavemetinde ise azalmaya neden olmaktadır. Bunun yanında OE iplik kalite parametreleri ile SCN ortalama büyüklüğü arasında bir ilişki belirlenmemiştir.

Farber (1996) farklı numaralardaki pamuk iplikleri ile yaptığı araştırmada iplikteki neps hatalarının iplik numarası ile fitildeki partikül boyut dağılımına bağlı olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Deneysel çalışma sonucunda her bir farklı iplik numarası için bir kritik partikül boyutunun belirlenebileceği, bu değerden daha büyük boyuttaki partiküllerin iplik düzensüzlüğü ölçümünde neps hatası olarak sayıldığı belirtilmiştir. Farber'in bu çalışması sırasında ortaya koyduğu önemli bir sonuç, ring ipliklerindeki neps hatalarının fitildeki neps ve partiküllerin sayıları ile değil, boyutlarının frekans dağılımları ile ilişkili olduğudur. Kritik partikül boyutunu aşan az sayıdaki neps veya yabancı maddeler, küçük boyuttakilere oranla iplik görünüşü üzerinde daha fazla olumsuz etki yapmaktadır. Bu çalışma yabancı madde boyutlarının ve dağılımının belirlenmesinin mümkün olması açısından AFIS'in iplikçilikte uygulamasının önemini ortaya koyan bir çalışmadır.

Bir başka çalışmada Mogahzy (1997), karde ve penye pamuk iplikçiliğinde çeşitli işlem kademelerinde life ait AFIS ölçüm sisteminden elde edilen değerlerin değişimini incelemiştir. Sonuç olarak AFIS'ten elde edilen bilgilerin çeşitli makinaların performansının belirlenmesinde ve iyileştirilmesinde büyük avantajlara sahip olduğu belirtilmiştir.

Penye ve karde pamuk iplikçiliğinde çeşitli aşamalarda tek lif uzunluk ve incelik değişimlerinin incelendiği bir başka çalışmayı da Zurek ve arkadaşları (1999) sunmuştur. Bu araştırma sonunda AFIS tek lif uzunluk ve incelik analizlerinin lifin iplikçilik işlemlerindeki davranışlarının tahminlenmesi için faydalı bilgiler sağladığı vurgulanmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

Bu çalışmada bir penye pamuk ipliği işletmesinde çeşitli işlem kademelerinde lif /işlem etkileşimi, geliştirilmiş lif ölçüm sistemi, (AFIS) kullanılarak ele alınmıştır. Bu amaçla işletmede değişik işlem kademelerinde makine çıkışlarından pamuk lifi numuneleri alınmış ve bu numuneler daha sonra kondüsyonlanarak AFIS sistemi ile ölçüme tabi tutulmuştur.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tablo I'de penye pamuk iplikçiliği işlem kademelerinde alınan lif numunelerine ait AFIS yabancı madde, toz ve neps ölçüm sonuçları gösterilmiştir. Tablodan görüleceği üzere yabancı madde ve toz partikül sayıları harman hallaç tesisatındaki açma ve temizleme makinaları çıkışlarından alınan numunelerde dalgalanma göstermiştir. Bunun nedeninin, harman hallaç tesisatında karıştırma işleminin topak halinde olması, tek life açılarak tam karışımın ileriki işlemlerde gerçekleştiği olarak düşünülmüştür. Dolası ile farklı yabancı madde sayısına sahip pamuk balyalarının kullanılması durumunda, harman hallaç tesisatındaki makine çıkışlarından yabancı madde ölçümünde farklı zamanlarda alınan çok sayıda numuneden üzerinden belirlenmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir. Neps sayısında ise harman hallaç tesisatında çıkışa doğru giderek bir artış gözlenmiştir. Bu tesisattaki çeşitli makinalarda yapılan açma ve temizleme işlemlerinin neps miktarında artışa neden olduğu neps sayısındaki artışlar ile açıkça görülmektedir. Gerek yabancı madde ve toz gerekse neps sayısında tarak makinası çıkışında alınan numunelerde önemli ölçüde azalmalar görülmüştür. Bu durum tarak makinasındaki taraklama işleminin amacı doğrultusunda beklenen bir sonuçtur. Neps ve toz sayılarında ikinci düşüşün gözlemlendiği yer tablodan görüldüğü üzere tarama makinası olmuştur. Tarak ve tarama makinalarının giriş ve çıkışlarından alınan numunelerin neps sayıları ile hesaplanan neps uzaklaştırma verimliliği (%NRE) aşağıda belirtilen formül kullanılarak hesaplanmış ve sırası ile %63.4 ve %82.7 olarak hesaplanmıştır.

$$\%NRE = \frac{\text{Neps (Cnt/g)}_{\text{giriş}} - \text{Neps (Cnt/g)}_{\text{çıkış}}}{\text{Neps (Cnt/g)}_{\text{giriş}}} (1)$$

Tablo I'de sunulan ortalama neps büyüklüklerinde penye pamuk iplikçiliği işlemlerinin önemli bir etkisi görülmemektedir. Ancak AFIS'ten elde edilen neps büyüklüğü dağılımları incelendiği takdirde işlemlerin bu anlamda önemi açık olarak görülmektedir. Şekil 1 ve 2'de sırası ile harman hallaç tesisatındaki farklı işlem kademelerinden ve penye pamuk iplikçilik işlem kademelerinden alınan numunelere ait neps ölçüm sonuçlarından neps büyüklüklerin dağılımı gösterilmiştir. Şekil 1'den görüldüğü gibi harman hallaçtaki ilk üç makine çıkışlarındaki numunelerde neps büyüklüklerinde önemli bir değişim yok iken ERM1 ve ERM2 temizleyicileri ile Aerofeed çıkışlarında alınan numunelerde hem neps sayısı artmış hemde büyüklüklerinde bir miktar artış gözlenmiştir. Harman hallaç tesisatı çıkışından itibaren daha sonraki işlemler için neps büyüklüğü dağılımı ise Şekil 2'de gösterilmiştir. Aerofeed çıkışı 2. mm büyüklüğünde 2 adet neps sayılmış iken tarak makinası çıkışında en büyük 1.4mm büyüklüğünde 2 adet neps, penye makinası çıkışında ise en büyük 0.8mm büyüklüğünde 5 adet neps sayılmıştır. Bu değerlerden açıkça görüldüğü üzere tarak ve penye makinaları hem neps sayısının hem de neps büyüklüğünün azaltılması açısından önemli etkiye sahip makinalardır.

İnce ve kalite değerleri yüksek iplik imalatında önemli olduğu belirtilen neps boyutları dikkate alınarak (Kluka ve diğ. 1998) üç farklı neps büyüklük grupları (<0.8mm, 0.8-0.9mm, >0.9mm) için neps uzaklaştırma verimlilikleri hesaplanarak Tablo III'te gösterilmiştir. Tablo'da negatif olarak belirtilen NRE de-

gerleri neps miktarında artışı göstermektedir. Tablodan harman hallaç tesisatındaki hemen hemen tüm işlem kademelerinin her üç büyüklük gurubu için neps sayısında artış meydana getirdiği görülmektedir. Bunun yanında tarak ve penye makinalarında yüksek NRE değerleri elde edilmiş ve özellikle bu değerler büyük neps büyüklük grubu için daha yüksek olarak elde edilmiştir.

Tablo I’de gösterilen sonuçlar içerisinde bir başka önemli olanı ise yabancı madde büyüklükleridir. Görüldüğü gibi yabancı madde ortalama boyutları harman hallaç makinasındaki temizleme işlemleri esnasında değişim göstermez iken tarak makinası çıkışında azalmıştır. Bunun, taraklama işlemi esnasında büyük boyuttaki yabancı maddelerin büyük oranda uzaklaştırılması ve ayrıca bu sırada kalmış olanların da tarak makinasında uygulanan temizleme ve taraklama işlemleri sırasında daha küçük parçalar haline getirilmesi sonucu ortaya çıktığı düşünülmüştür. Yukarıdaki sonuçlardan ayrıca cer işleminin yabancı madde, toz ve neps sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı sonucu çıkartılmıştır. Deneysel olarak elde edilen ve Tablo I’de gösterilen neps, yabancı madde ve toz miktarı ile ilgili sonuçlar El Mogahzy (1997) tarafından bulunan değerler ile uyum göstermektedir.

Tablo I. AFIS neps, yabancı madde ve toz ölçüm sonuçları

	Nep [Cnt/g]	Mean Size [mm]	Dust [Cnt/g]	Trash [Cnt/g]	VFM [%]	Mean Size [μ]
Uniflock	83	0.70	711	88	1.838	276
Uniclean	70	0.74	187	15	0.464	242
Unimix	119	0.73	580	46	1.031	225
ERM 1	148	0.73	418	50	1.220	261
ERM 2	155	0.74	237	30	0.673	264
Aerofeed	237	0.75	308	35	0.756	239
Tarak	41	0.70	34	0	0.036	188
1. Pasaj Cer	35	0.66	47	1	0.040	194
Unilap	41	0.66	36	0	0.035	198
Penyöz	15	0.68	16	0	0.004	122
2. Pasaj Cer	11	0.73	13	0	0.007	170

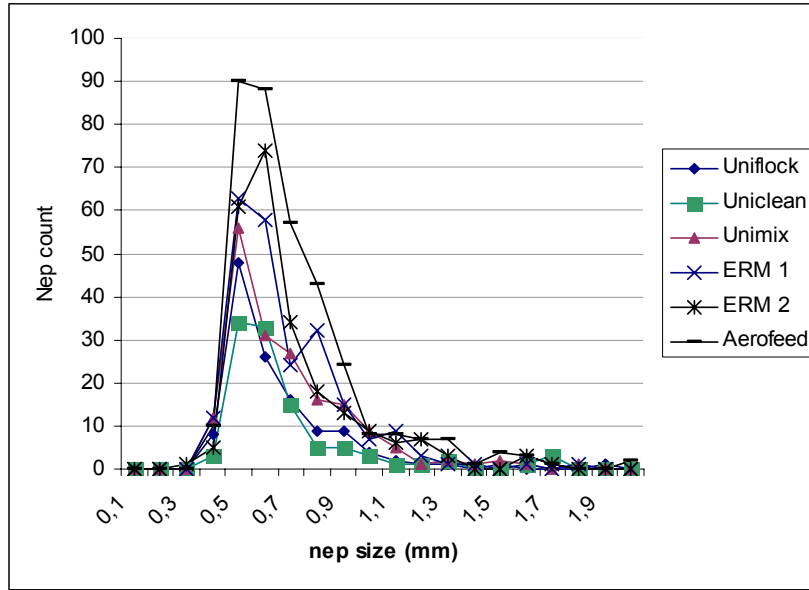
Tablo II. AFIS uzunluk ve çap ölçüm sonuçları

	L (w) [mm]	L (w) CV	L (n) [mm]	L (n) CV	SFC (n) [%]	UQL (n) [mm]	% 2.5 [mm]	D (n) [μ m]
Uniflock	26.7	29.5	22.3	44.7	18.9	29.5	40.2	14.0
Uniclean	28.3	28.2	23.9	42.9	16.9	31.5	41.5	13.8
Unimix	27.4	30.7	23.0	44.1	17.7	30.2	42.5	13.3
ERM 1	28.3	31.4	23.1	47.0	18.8	30.9	44.0	13.2
ERM 2	27.4	31.7	22.5	46.5	19.3	29.8	43.3	13.3
Aerofeed	27.4	31.6	22.5	46.9	19.4	29.9	43.3	13.3
Tarak	27.7	31.0	23.3	43.5	16.1	30.3	43.6	13.4
1. Pasaj Cer	27.8	31.9	23.0	45.6	18.6	30.5	43.8	13.4
Unilap	28.3	31.2	23.7	43.9	16.7	31.2	44.3	13.3
Penyöz	28.3	29.2	25.0	36.2	8.8	31.0	44.5	13.4
2. Pasaj Cer	28.6	28.4	25.4	35.2	7.9	31.7	43.6	13.4

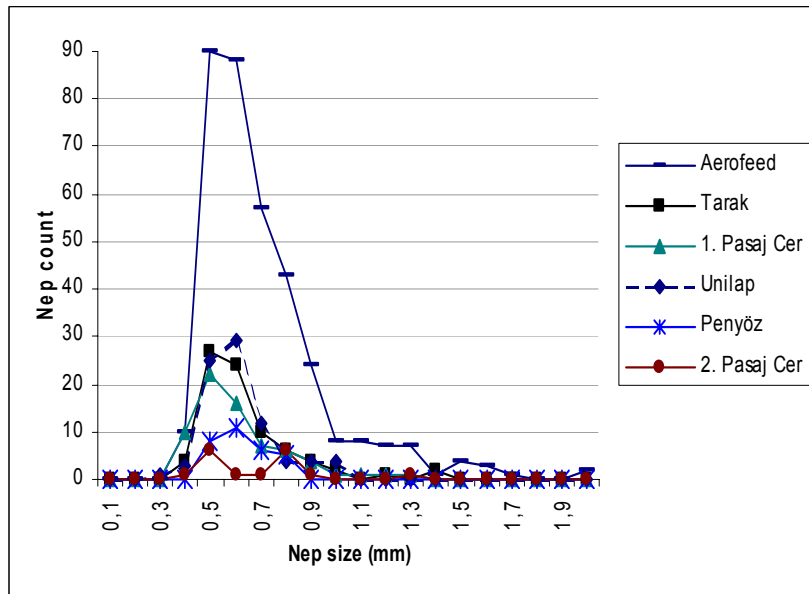
AFIS tek lif uzunluk ve çap ölçümleri ile ilgili sonuçlar Tablo II’de verilmiştir. Görüldüğü gibi ortalama lif uzunluğu değerleri (L(n) ve L(w)), UQL(n), 2.5% ve D(n) değerleri penye pamuk ipliği üretim işlemleri boyunca önemli bir değişim göstermemiştir. Önemli bir değişim gösteren değer kısa lif oranı (SFC(n)) olup beklenildiği üzere tarama işlemi sonunda azalmıştır. Tablo II’den görüldüğü gibi tarama makinası girişinde 16.7 olan SFC(n) değeri makine çıkışında 8.8 değerine kadar azalmıştır.

Tablo III. Çeşitli işlem kademelerinin büyüklük gruplarına göre neps uzaklaştırma verimlilikleri (%NRE)

	<0.8 mm	0.8 – 0.9 mm	>0.9 mm
Uniclean	13.2	44.4	-10.0
Unimix	-36.4	-210.0	-100.0
ERM 1	-35.3	-51.6	-4.5
ERM 2	-11.5	34.0	-26.0
Aerofeed	-40.0	-116.0	-41.4
Tarak	73.5	85.0	87.8
1. Pasaj Cer	7.7	0	20.0
Unilap	-16.6	20.0	0
Penyöz	64.3	37.5	100
2. Pasaj Cer	64.0	40.0	0



Şekil 1: Harman hallaç tesisatında neps büyüklüğünün frekans dağılımı.



Şekil 2: Çeşitli iplik hazırlık işlemlerinde neps büyüklüğünün frekans dağılımı.

4. SONUÇ

Geliştirilmiş lif ölçüm sistemi (AFIS), yeni bir tek lif ölçüm sistemidir. Konvansiyonel test sistemlerine göre farklı ölçüm prensibine sahip olup, lif özellikleri ile ilgili detaylı bilgiler verebilme kapasitesindedir. Yukarıda sonuçları verilmiş olan bu çalışma ile penye pamuk iplikçiliğinde lif/işlem etkileşiminin analizinde AFIS sisteminin kullanılmasına yönelik bir örnek sunulmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, pamuk iplikçiliğinde gerek lif özelliklerindeki değişimin gerekse işlem Performansının AFIS sisteminden elde edilen bu detaylı bilgiler ışığında efektif olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

5. KAYNAKLAR

1. El Mogahzy, Y. (1997) Utilization of the Advanced Fiber Information System (AFIS) in the Evaluation of the Textile Process, *Melliand Textilberichte*, 78, 23-29 (E1).
2. Farber, C. (1996) Unfluence of AFIS Nep and Particle Count in Determining Imperfection Levels of Cotton Ring and Rotor Yarns, *Melliand Textilberichte*, 77, 652-655 (E141).
3. Kluka, A., Matusiak, M., Frydrych, I. (1998) İplikte Neps Miktarı – Pamuk Kalitesi ve Teknolojinin Fonksiyonu, *Melliand Türkiye Sayısı*, Aralık, 244-246.
4. Matusiak, M., Frydrych, I., Hecquet, E. (2001) Assessment methods and Changes of the Number of Seed Coat Neps During Processing, *Melliand Textilberichte*, 82, 32-34 (E7).
5. Peters, G. (1999) Description of All Quality Parameters Measured by Zellweger Uster Fiber and Yarn Testing Equipment, www.uster.com.
6. Ülkü, Ş. (1996) Pamuk İplikçiliğinde Önemli Lif Özellikleri ve Gelişmiş Ölçüm Sistemleri, *Tekstil Maraton*, 3, 34-39.
7. Zurek, W., Greszta, M., Frydryck, I. (1999) Cotton Fibre Length Changes in the Spinning Process on the Basis of AFIS Measurements, *Textile Res. J.*, 11, 804-810.