

Uster Afis sisteminin organik pamuk ipliği üretiminde kullanımı

Hüseyin Gazi ÖRTLEK, Öznur SARITAŞ, Ahmet MERİÇ*

Erciyes Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kayseri

**Uster ® Teknoloji Ticaret A.Ş.*

Anahtar Kelimeler

Pamuk
Organik pamuk ipliği
Uster AFIS
penye iplik

ÖZET

Günümüzde, çevre ve insan sağlığı bilincinin artması ile organik tekstil ürünleri önem kazanmıştır. Organik tekstilde en yaygın kullanılan doğal elyaf türü organik pamuktur. Organik pamuk üretiminin klasik pamuk üretimine göre daha maliyetli oluşu nedeniyle, organik pamuk ipliği üreten işletmelerde, satın alınan hammadde özelliklerinin belirlenmesi ve lif-işlem optimizasyonu büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, organik pamuk ipliği üretiminde lif-işlem parametrelerinin optimizasyonu için çeşitli işlem kademelerinde, lif özelliklerinde oluşan değişimler Uster Afis ölçüm sistemi kullanılarak incelenmiştir.

Using Uster Afis system in spinning organic cotton yarn

Keywords

Cotton
Organic cotton yarn
Uster AFIS
combed yarn

ABSTRACT

Nowadays, the organic textile products have gained importance with increasing the awareness of environmental and human health. The most widely used natural fiber for organic textile products is the organic cotton. The determine the properties of raw material and fiber-process optimization are the critical factor in the yarn spinning mill due to the higher cost of organic cotton. In this study, the changes of fiber properties are investigated by using USTER AFIS measuring system for the optimization of fiber-process parameters.

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-posta : ortlekh@erciyes.edu.tr

1. GİRİŞ

Yetiştirilme sürecinde, insana ve doğaya zarar veren herhangi bir kimyasal maddenin kullanılmadığı pamuğa organik pamuk denir [1]. Dünyada, 2006 yılında 57.931 ton olan organik pamuk üretiminin, 2010 yılında 250.000 ton'un üstüne çıkması beklenmektedir. Buna bağlı olarak organik pamuk üretiminin 2006 yılında toplam pamuk üretimi içerisindeki % 0,22 olan payının da, 2010 yılında % 1'in üstüne çıkacağı vurgulanmaktadır [2]. Organik pamuk üretiminde karşılaşılan başlıca sorunlar; yüksek üretim maliyeti, uzun çalışma saatleri, geniş tarım bilgisi gerekliliği ve toprağın düşük verimliliği olarak sıralanabilir. Organik tarım için temiz ve geniş topraklara sahip olan Türkiye, Organic Exchange 2004-2005 dönemi raporuna göre organik pamuk üreten 22 ülke arasında ilk sırayı almaktadır. Bu rapora göre dünyada üretilen organik pamuğun % 40'ı Türkiye'de % 25'i Hindistan'da % 7.7'si A.B.D.'de, % 7.3 ise Çin'de üretilmektedir [1].

Pamuk ipliği üretiminde, hammadde maliyeti çoğu zaman toplam iplik üretim maliyetinin %50'den fazlasını oluşturmaktadır. Bu nedenle; iplikçiler, maliyetleri düşürmek ve eğirme işlemini optimize etmek için liflerin kalite karakteristiklerini öğrenme konusuyla yakından ilgilenmektedir. Organik pamuk maliyetinin konvansiyonel pamuktan % 15-20 oranında daha fazla olması, işletmeye alınan hammadde özelliklerinin belirlenmesi ve işlem

parametrelerinin optimize edilmesi için, organik pamuk ipliği üretiminde USTER AFIS programı kullanımını daha da önemli hale getirmiştir.

Modüler bir sistem olan AFIS'te tek lif uzunluk, incelik, olgunluk ölçümleri ile yabancı madde ve toz ölçümleri, ayrıca bunların çeşitli istatistikî değerlendirmeleri yapılmaktadır. AFIS ile ölçüm sonucu lif ile ilgili elde edilebilen direkt bilgilerin yanı sıra, bu bilgilerin makine giriş ve çıkışı için bulunan değerleri kullanılarak, uygulanan işlemlerin verimliliği de hesaplanabilmektedir.

AFIS sistemi, işletmeye alınan hammadde özelliklerinin belirlenmesinde, üretim makinelerinin işlem parametrelerinin optimize edilmesinde, rijit bakım periyotlarının esnek ve uygun hale getirilmesinde kullanılabilir. [3]

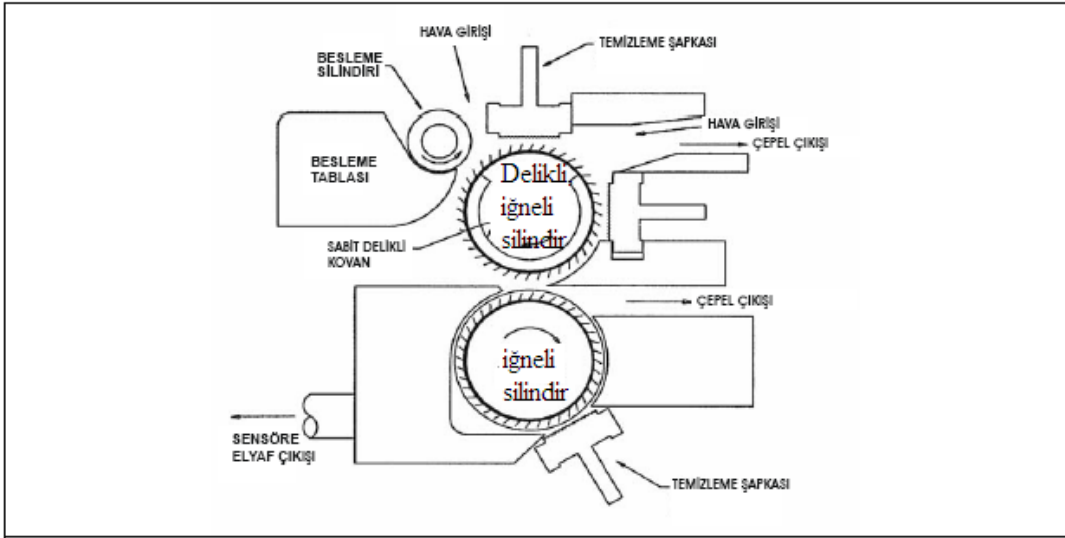
Harman hallaç tesisatındaki temizleyicilerin, tarak ve tarama makinelerinin performansları; neps ve yabancı maddelerin makine giriş ve çıkışındaki değerlerinin analizleri ile belirlenebilir ve bu bilgi, bazı makine parametrelerinin modifikasyonları için kullanılabilir. Şekil 1'de USTER AFIS PRO 2'nin resmi verilmiştir.



Şekil 1. USTER AFIS PRO 2

USTER AFIS sistemi ile çalışma sırasında öncelikle, ölçümü yapılacak olan lifler garnitür kaplı bir taraklama silindiri çifti vasıtasıyla tek life açılmaktadır. Aero-mekanik ayırım yöntemi ile çalışan açma ünitesi, yabancı maddeler ile çift

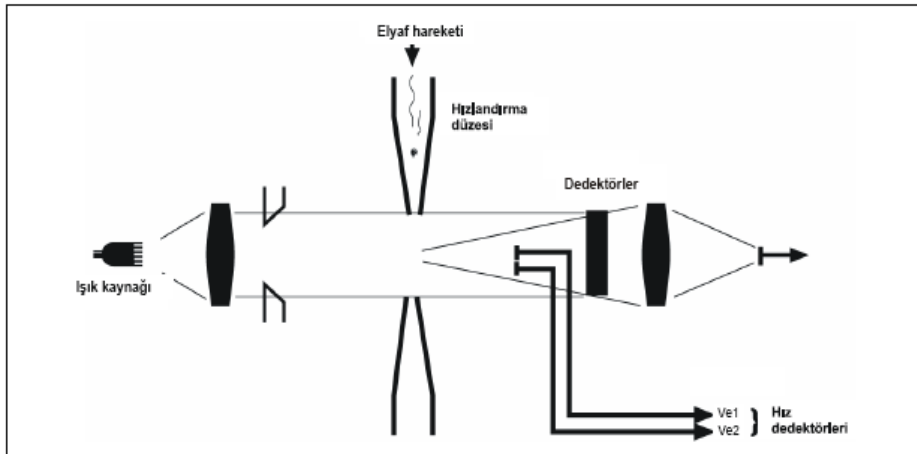
partiküllerini liflerden ayırır. Bu yabancı maddeler bir kanal ile uzaklaştırılırken açılmış olan lifler ve nepsler lif kanalına sevk edilir. Ölçümler, her iki kanalda da bulunan opto-elektronik sensörler ile gerçekleştirilir (Şekil 2).



Şekil 2. USTER AFIS PRO 2 elyaf ayırıcı [4]

Tek lif halinde açılan lifler hızlandırma düzeleri yardımıyla optik ölçüm bölgesine doğru taşınır. Pamuk elyafının kriterlerine uymayan sinyaller; lif neps, tohum kabuğu neps, toz veya çepel olarak

sınıflandırılırlar. USTER AFIS PRO 2 içerisindeki optik sensörün şematik gösterimi Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. USTER AFIS PRO 2 Optik sensör [4]

Literatürde AFIS sisteminin iplikçilikte kullanımı ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur. Matusiak ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, AFIS bilgileri kullanılarak tohum kabuğu neps sayısının iplik kalitesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda OE-rotor ipliklerinin kalın yer ve neps sayıları, iplik numarası varyasyon katsayısı, iplik mukavemeti ve uzaması ile ölçümü yapılan şeritteki tohum kabuğu neps sayısı arasında önemli bir ilişki olduğu belirtilmiştir. OE-Rotor iplik makinesine beslenen şeritteki tohum kabuğu neps sayısındaki artışın; iplik düzgünlüğünün, kalın yer ve neps sayısının artmasına, mukavemetin ise azalmasına neden olduğu belirtilmiştir [5].

Farber, iplikteki neps hatalarının, iplik numarası ile fitildeki partikül boyut dağılımına bağlı olduğunu, farklı numaralardaki pamuk iplikleri ile yaptığı araştırma sonucunu ortaya koymuştur. Yaptığı deneysel çalışma sonunda farklı numaradaki her bir iplik için bir kritik partikül boyutunun belirlenip, bu değerden daha büyük boyuttaki partiküllerin iplik düzgünlüğü ölçümünde neps hatası olarak kabul edildiğini belirtmiştir. Farber, ayrıca bu çalışmada; ring ipliklerindeki neps hatalarının, fitildeki neps ve partiküllerin sayıları ile değil, fitildeki neps ve partikül boyutlarının frekans dağılımları ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Farber'in yapmış olduğu bu çalışma; yabancı madde boyutlarının ve dağılımlarının belirlenmesi

açısından AFIS'in iplikçilikte uygulamasının önemini ortaya koyan bir çalışmadır [6].

Mogahzy'nin yapmış olduğu çalışmada ise, karde ve penye pamuk iplikçiliğinde çeşitli işlem kademelerinde, life ait AFIS ölçüm sisteminden elde edilen değerlerin değişimi incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda ise AFIS'ten elde edilen bilgiler doğrultusunda makine performansı belirlenebilmekte ve performans iyileştirilebilmektedir [7].

Zurek ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, penye ve karde pamuk iplikçiliğinde çeşitli işlem aşamalarında tek lif uzunluk ve incelik değişimleri incelenmiştir. Bu araştırma sonunda, AFIS tek lif uzunluk ve incelik analizleri doğrultusunda lifin iplik üretim aşamalarındaki davranışları tahmin edilebilmektedir [8].

2. MATERYAL METOD

Bu çalışmada Ne 30/1 numara, % 100 organik pamuk ipliği üretimi yapan bir işletmede, çeşitli işlem kademelerindeki lif/işlem etkileşimi, USTER AFIS sistemi kullanılarak incelenmiştir. Bu amaçla işletmede değişik işlem kademelerinde, makine çıkışlarından numuneler alınmış ve AFIS sistemi ile ölçüme tabi tutulmuştur. Her bir numuneden 3 ölçüm yapılmış ve ortalamaları değerlendirilmiştir.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Penye organik pamuk ipliği üretiminde çeşitli işlem kademelerinde alınan lif numunelerine ait AFIS yabancı madde, toz, neps, uzunluk ve çap ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

Çalışılan pamuk balyasından alınan ölçümler, USTER AFIS PRO 2 uygulama el kitabında verilen referans değerleri [4] ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda, balyadaki toz (Dust), görülebilir yabancı madde yüzdesi (VFM), neps, kısa lif içeriği (SFCw, SFCn) değerleri orta düzeyde iken, çepel (Trash) ile olgun olmayan elyaf içeriği (IFC) değerlerinin düşük seviyede olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre çalışılan malzemenin vasat üstü kalite değerinde olduğu söylenebilir.

Tablo 1'den görüleceği üzere otomatik balya açma makinesinden (UNIfloc) sonra yabancı madde, toz ve neps sayısında artış gözlenmiştir. Bu artış, UNIfloc makinesinde pamuğun balyadan tutam formunda döner bıçaklarla alınmasından kaynaklanmaktadır.

UNIfloc makinesinden küçük tutamlar halinde alınan pamuk, ön temizleme makinesinden (UNIClean) geçirilir. Bu makinenin esası ana bir silindir ve bu silindirin üzerinde bulunan ve her biri münferit şekilde değiştirilebilen özel pimlerden oluşmaktadır. Pimler arasından geçen malzeme, temizlenerek makineyi terk etmektedir. UNIClean çıkışında yabancı madde, toz ve görülebilir yabancı madde yüzdesinde azalma gözlemlenmiştir (Tablo 1). Temizlemede, makine de uygulanan hava emişinin de etkisi bulunmaktadır.

Proseste, Uniclean makinesinden sonra yer alan karıştırma (UNImix) makinesi çıkışında, toz ve yabancı madde miktarında azalma, neps sayısında ise artış görülmüştür (Tablo 1). Temel amacı iyi bir karışım yaparak, lif özellikleri yönünden uniform bir dağılım elde etmek olan bu makinede, karıştırılan malzemenin, bir sonraki, ince temizleme makinesine (UNIflex) sevki iğneli taşıma bandı ve alıcı silindirler üzerinden olmaktadır. Neps sayısındaki artışın, karıştırılan malzemenin sevki sırasında oluştuğu düşünülmektedir.

Elyaf olgunluğu, tekstil lifleri içerisinde pamuğa has bir özelliktir. Pamuğun olgun sayılabilmesi için yaklaşık olarak selüloz tabakasının lif kesitinin % 50-80'ini kaplaması gerekir. Bu oran % 30-40 ise olgunlaşmamış, % 25'ten az ise ölü lif adını alır [4]. Lif olgunluğu, pamuk hasadı yapıldıktan sonra değiştirilemez. Balyalarda, fazla miktarda olgun olmayan lif bulunursa, bu balyalar genel karışıma veya harmana dikkatli bir biçimde karıştırılmalıdır. Tablo 1'den görüleceği gibi olgun olmayan elyaf içeriği değerinde UNImix makinesinden sonraki işlem adımlarında azalmalar gözlenmiştir. Olgunlaşmamış elyaf içeriği yeterince uzaklaştırılmaz ise, iplik üretimi sırasında elyaf kırılması, tarama sırasında neps oluşumu, kısa elyaf oranının yüksekliği, kopuşların artması, kötü mukavemet değerleri gibi hatalara sebep olur.

Tablo 1: Çeşitli işlem kademelerinde AFIS neps, yabancı madde ve toz ölçüm sonuçları

	Neps (Cnt/g)	Mean Size (μm)	Dust (Cnt/g)	Trash (Cnt/g)	VFM(%)	IFC (%)
Balya	241	789	339	41	1.05	7.8
UNIfloc	289	773	399	55	1.29	6.9
UNIClean	288	710	299	37	0.80	7.8
UNImix	320	793	181	31	0.74	8.7
UNIflex	371	770	265	50	1.73	7.3
Kondenser	385	697	187	27	0.73	6.4
Tarak	141	668	37	4	0.09	6.3
1. Pasaj Cer	125	682	41	2	0.04	5.6
Penye Hazırlık	104	710	27	4	0.06	5.8
Penye	27	620	8	0	0.01	4.5
2. Pasaj Cer	33	626	17	2	0.02	3.6
Fitil	25	662	6	2	0.02	3.6

Nep (Cnt/g) : Bir gramdaki neps sayısı,
Dust (Cnt/g) : Bir gramdaki toz sayısı,
VFM (%) : Görülebilir yab. mad. mik.
Mean Size (μm) : Mikron olarak neps çapı
Trash (Cnt/g) : Bir gramdaki çepel sayısı
IFC (%) : Olgun olmayan elyaf içeriği

Tablo 2. Çeşitli işlem kademelerinde AFIS uzunluk ve çap ölçüm sonuçları

	L(w) (inç)	SFC (w)	UQL (w) (inç)	L (n) (inç)	SFC (n)	5 % L (n) (inç)	Fine (mtex)
Balya	0.97	9.1	1.18	0.78	25.8	1.35	167
UNIfloc	0.97	8.5	1.18	0.78	25.4	1.35	165
UNIClean	0.97	8.3	1.17	0.79	23.8	1.35	166
UNImix	0.98	8.6	1.19	0.79	25.3	1.36	167
UNIflex	0.97	8.3	1.18	0.78	24.7	1.35	166
Kondenser	0.94	9.8	1.15	0.75	28.1	1.32	165
Tarak	0.98	7.7	1.19	0.81	21.8	1.37	171
1. Pasaj Cer	0.98	8.2	1.19	0.81	21.9	1.37	180
Penye Hazırlık	0.98	8.1	1.19	0.81	21.7	1.38	178
Penye	1.02	3.8	1.22	0.91	9.6	1.42	185
2. Pasaj Cer	1.02	4.1	1.2	0.90	10.2	1.43	188
Fitil	1.04	4.0	1.24	0.91	10.3	1.45	189

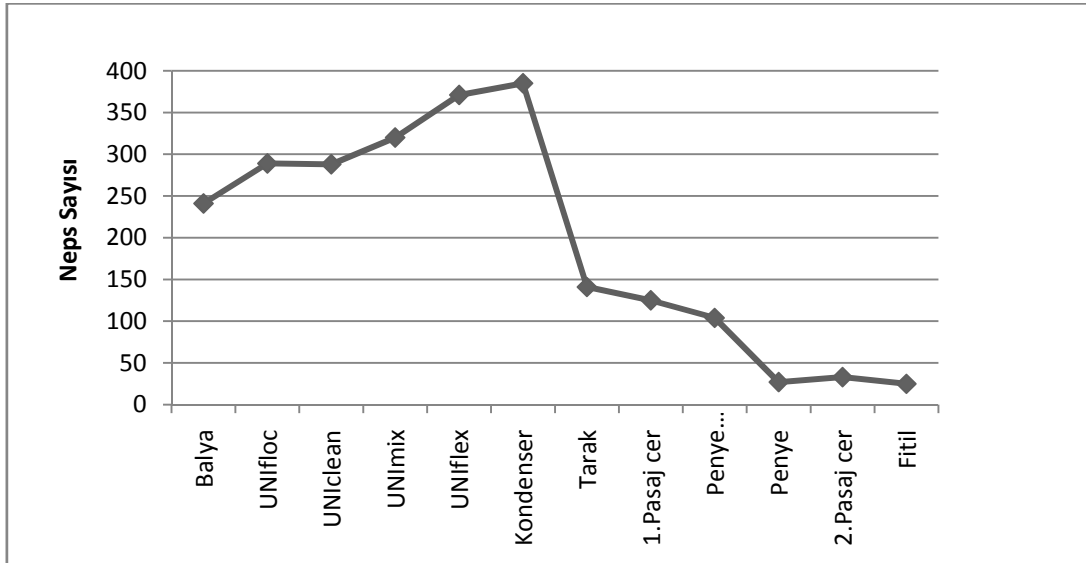
L(w) (inç) : Ağırlık es. göre inç olarak ortalama uz., **SFC (w)** : Ağ. es. göre kısa elyaf yüz.
UQL (w) (inç): Ağırlık es. göre uzunluğun üst çeyrek uz., **Fine (mtex)** : mtex olarak elyaf inceliği
L(n) (inç) : Elyaf sayısına göre inç olarak ortalama uz., **SFC (n)** : Elyaf sayısına göre kısa elyaf yüz.

UNIflex makinesi önceki işlemlere göre daha yoğun ve ince temizlemenin yapıldığı bir makinedir. UNIflex makinesi çıkışında, Dust, Trash ve VFM (%) değerlerinde artış gözlenmiştir (Tablo 1). Bu makinedeki işlem verimliliği, UNIClean makinesinde yapılan kaba temizlemenin ölçüsü ile doğrudan ilişkilidir. Kaba temizlemenin yeterince yapılmadığı durumlarda, kirlilik oluşturan unsurlar, UNIflex makinesindeki nispeten yoğun dişlere sahip ve yüksek hızlı temizleme silindirinden geçerken, daha küçük parçalara ayrılmakta ve pamuktan uzaklaştırılmaları daha zor hale gelmektedir. UNIflex makinesi çıkışından alınan numuneler üzerinden yapılan ölçümlerde neps sayısında da artış gözlenmiştir (Şekil 4). Bu durumun UNIflex makinesindeki temizleme silindirlerinin diş yapısı ve çalışma hızı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Yabancı maddeler içerisinde büyüklüğü 5-50 mikron arasında olanlara mikro toz, 50-500 mikron arasında olanlara toz denilmektedir. Tozlar üretilen

ipliğin kalitesini olumsuz etkilemekte, ayrıca havaya karışarak işletme çalışanlarına zarar vermektedir. Tablo 1 incelendiğinde hammadde içerisindeki toz miktarının UNIfloc, UNIflex ve 1. Pasaj cer makineleri dışındaki tüm makinelerde azaldığı görülmektedir.

Üretim hattında UNIflex makinesinden sonra yer alan kondenser makinesinde elyaf tutamları, içinde devamlı bir hava emişi olan elekli tambur üzerinden geçirilir. Böylece elyaftaki tozun bir kısmı ayrılarak elyaf daha homojen hale getirilir. Kondenser makinesi çıkışında bulunan sıyırıcı silindir sayesinde bazı iri taneli yabancı parçacıklar da elyaftan ayrılır. Kondenser makinesinin amacı doğrultusunda, makine çıkışında Dust, Trash ve % VFM değerlerinde belirgin azalmalar olduğu görülmüştür (Tablo 1).



Şekil 4. Çeşitli işlem aşamalarında neps sayısının değişimi

İplik üretim prosesi boyunca neps sayısının değişimini gösteren grafik incelendiğinde, kondenser makinesi çıkışına kadar genel anlamda neps sayısının arttığı, bu makineden sonraki işlemlerde ise genel olarak azaldığı görülmektedir (Şekil 4). Üretim hattında çeşitli makinelerde yapılan açma ve temizleme işlemleri, neps miktarında artışa neden olmaktadır. Neps sayısında tarak makinesi çıkışında alınan numunelerde, önemli ölçüde azalmalar görülmüştür. Bu durum

tarak makinesindeki taraklama işleminin amacı doğrultusunda beklenen bir sonuçtur. Neps ve toz sayılarında ikinci düşüşün gözlemlendiği yer Tablo 1'de de görüldüğü üzere penye makinesi olmuştur. Azalmanın miktarı, büyük ölçüde makine performansına ve işletmenin ulaşmak istediği toplam kalite düzeyine bağlıdır.

Tarak ve penye makinelerinin giriş ve çıkışlarından alınan numuneler üzerinde yapılan ölçümlerle elde

edilen neps sayıları 1 nolu eşitlikte yerine konularak işlemlerin neps uzaklaştırma verimliliği (% NUV) hesaplanabilir.

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

(1)

Bu örnek çalışma için yapılan hesaplamalarda, tarak ve penye makineleri için % NUV değerleri; sırasıyla % 63.3 ve % 74 olarak belirlenmiştir. Literatürde % 90'dan fazla neps uzaklaştırma verimliliği, genellikle yüksek olarak; %70 civarındaki bir neps uzaklaştırma verimliliği ise düşük olarak değerlendirilmektedir [4]. Bu bilgiye dayanarak, bu çalışmada tarak ve penye makineleri çıkışından alınan numunelerin neps uzaklaştırma verimliliği düşük olarak değerlendirilmiştir.

AFIS tek lif uzunluk ve çap ölçümleri ile ilgili sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi ortalama lif uzunluğu değerleri (L(n) ve L(w), UQL(n), ve 5 % L değerleri) organik penye pamuk ipliği üretim işlemleri boyunca önemli bir değişim göstermemiştir.

Penye pamuk iplikçiliğinde eğirme performansının, iplik kalitesinin korunması ve iplik üretim maliyetinin kontrolü açısından, kısa lif oranının kontrol edilmesi çok önemlidir. Tablo 2 incelendiğinde, tarama makinesi çıkışında, kısa lif oranında önemli oranda azalma olduğu gözlenmiştir (Tablo 2). Tarama makinesi işlem performansının, AFIS sistemi ile kolay ve etkin bir şekilde değerlendirilebileceği görülmektedir.

4. SONUÇ

Günümüzde organik pamuk talebi artış eğilimi göstermektedir. Birçok uluslararası giyim firması, üretim hatlarında organik pamuk ya da organik pamuk karışımı ipliklerden mamül kumaşları kullanmaktadır. Ayrıca çevre dostu marka imajından faydalanabilmek amacıyla önümüzdeki yıllarda ürettikleri ürünlerde organik pamuk kullanmayı taahhüt etmektedirler. Buna karşın organik pamuk ipliği üretimi gerek sertifikasyon gerekse hammadde maliyetindeki artış nedeni ile iplik üreticisi açısından dikkat ve özeni zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışmada, organik pamuk iplikçiliğinde, Uster AFIS sistemi kullanımına yönelik bir örnek uygulama gerçekleştirilmiştir. Örnek uygulamada seçilen işletmedeki tüm işlem basamaklarının ardından elde edilen yarı mamüller Uster AFIS sistemi ile test edilerek değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ve yapılan değerlendirmeler, pamuk iplikçiliğinde gerek hammadde özelliklerinin, gerekse işlem performanslarının değerlendirilmesinde, AFIS sisteminden elde edilen bilgilerin efektif olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında bizlerden yardımlarını esirgemeyen, Başyazıcıoğlu Tekstil San. Tic. A.Ş. (Kayseri) yetkililerine, özellikle Sayın Murat Başyazıcıoğlu'na teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Eser, S., Karaaslan, U., Tarımdan Tekstile Organik Üretim, Güncel Gelişmeler Çerçevesinde İplik ve Terbiye Teknolojileri II, Kahramanmaraş, 2007.
- Tarakçioğlu, I., Organik Pamuk ve Tekstil Sanayi, İstanbul, 2008
- Ülkü, Ş., Ömeroğlu S. Geliştirilmiş Lif Ölçüm Sistemi AFIS' in Pamuk İplikçiliğinde Kullanımı, Uludağ Üni.
- Müh-Mim. Fak. Dergisi, Sayı 1, Cilt 7, 125-130, 2002.
- USTER AFIS PRO Uygulama El Kitabı, Eylül, 2005.
- Matusiak, M., Frydrych, I., Hecquet, E., Assesment methods and Changes of the Number of Seed Coat Neps During Processing, Melliand Textilberichte, 82, 32-34, E7, 2001.
- Farber, C., Unfluence of AFIS Nep and Particle Count in Determining Imperfection Levels of Cotton Ring and Rotor Yarns, Melliand Textilberichte, 77, 652-655, E141, 1996.
- El Mogahzy, Y., Utilization of the Advanced Fiber Information System (AFIS) in the Evaluation of the Textile Process, Melliand Textilberichte, 78, 23-29, E1, 1997.
- Zurek, W., Gresta, M., Frydrych, I., Cotton Fibre Length Changes in the Spinning Process on the Basis of AFIS Measurements, Textile Res. J., 11, 804-810, 1999.