



TEKSTİL VE MÜHENDİS

(Journal of Textiles and Engineer)



<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>

Yün İçeren Çeşitli Kumaşların Pürüzlülük Özelliğinin İncelenmesi

Roughness of Wool Fabrics

Gamze SÜPÜREN MENGÜÇ¹, Gonca ÖZÇELİK KAYSERİ¹, Nilgün ÖZDİL²

¹Ege Üniversitesi Emel Akın Meslek Yüksekokulu, 35100, Bornova-İzmir

²Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova-İzmir

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 31 Aralık 2019 (31 December 2019)

Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):

Gamze SÜPÜREN MENGÜÇ, Gonca ÖZÇELİK KAYSERİ, Nilgün ÖZDİL (2019). Yün İçeren Çeşitli Kumaşların Pürüzlülük Özelliğinin İncelenmesi, Tekstil ve Mühendis, 26: 116, 360-364.

For online version of the article: <https://doi.org/10.7216/1300759920192611608>

Sorumlu Yazara ait Orcid Numarası (Corresponding Author's Orcid Number) :

<http://orcid.org/0000-0002-2786-7283>



Araştırma Makalesi / Research Article

YÜN İÇEREN ÇEŞİTLİ KUMAŞLARIN PÜRÜZLÜLÜK ÖZELLİĞİNİN İNCELENMESİ

Gamze SÜPÜREN MENGÜÇ^{1*}

<http://orcid.org/0000-0002-2786-7283>

Gonca ÖZÇELİK KAYSERİ¹

<http://orcid.org/0000-0001-6775-8295>

Nilgün ÖZDİL²

<http://orcid.org/0000-0001-9488-5337>

¹Ege Üniversitesi Emel Akın Meslek Yüksekokulu, 35100, Bornova-İzmir

²Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova-İzmir

Gönderilme Tarihi / Received: 16.07.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 15.12.2019

ÖZET: Kumaşların yüzeyindeki tüylenme, yüzey pürüzlülüğünü etkilemektedir. Literatürde, kumaş pürüzlülüğünü etkileyen parametreler oldukça geniş kapsamlı olarak incelenmiş olmasına rağmen, kumaş yüzeyindeki tüylenmenin ölçümü ile ilgili sınırlı sayıda çalışmanın bulunduğu görülmektedir. Bu yazıda yünlü kumaşların yüzeyindeki yoğun hav tabakasının ortalama uzunluğu, lif inceliği ve kumaşların yüzey pürüzlülüğü arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla, farklı elyaf inceliği değerlerine sahip elyaflardan üretilen 10 farklı bezayağı konstrüksiyona sahip yün kumaştan yararlanılmıştır. Kumaşların yüzeyindeki yoğun hav tabakasının uzunluğunu ölçmek için, PillGrade Objektif Boncuklanma Değerlendirme Sisteminden yararlanılmıştır. Lif inceliği Leica Işık Mikroskobu ile, yüzey pürüzlülüğü Frictorq cihazı ve Mitutoya Yüzey Pürüzlülük Ölçüm Cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar korelasyon analizi ile değerlendirilmiş; elyaf çapı ve kumaşların yüzeyindeki yoğun hav tabakasının uzunluk değerlerinin kumaşın yüzey pürüzlülüğü üzerinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kumaş tüylülüğü, kumaş pürüzlülüğü, kinetik sürtünme katsayısı.

ROUGHNESS OF WOOL FABRICS

ABSTRACT: Fuzz on the fabric surface affects the surface roughness of the fabric. Although parameters that influence fabric roughness have been comprehensively investigated, the literature on the measurement of fuzz on fabric surface is limited. In this paper, relationship between fuzz loft, fibre fineness and surface roughness of the wool fabrics were investigated. For this purpose, 10 different plain weave woollen fabrics produced from fibres having different fibre fineness values were selected. In order to measure fuzz loft on fabric surface, PillGrade Objective Pilling Evaluation System was used. Fibre fineness was measured by Leica Microscope and surface roughness was determined by Frictorq and Mitutoya Surface Roughness Testers. Results were evaluated by correlation analysis. According to the results, fiber diameter and fuzz loft values were found as significant factors on fabric roughness.

Keywords: Fuzz Loft, roughness, kinetic friction coefficient

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: gamze.supuren.menguc@ege.edu.tr

DOI: 10.7216/1300759920192611608, www.tekstilvemuhendis.org.tr

****This study was presented at “International Congress on Wool and Luxury Fibres (ICONWOOLF)”, April 19, Çorlu, Turkey**

1. GİRİŞ

Kumaş yüzeylerinde havlar, kumaşın yüzeyinden dışarıya doğru çıkan ve kumaşın görsel kalitesini etkileyen lif uçlarıdır (Uçar ve Boyraz, 2005). Bu durum bazen kumaş tüylülüğü şeklinde adlandırılmaktadır (Jackson ve ark. 2005). İpliklerin yüzeyinden dışarıya doğru çıkan bu küçük elyaf uçları kumaşlara hoş olmayan bir tutum vermektedir. Bu problem liflerin sertliği ve incelikleri ile daha da artmaktadır (Kundu ve ark. 1996).

Hav oluşumu boncuklanmanın ilk evresidir (Uçar ve Ertuğrul, 2007). Eğer hav miktarı belli bir değerden daha büyükse, kumaşlarda hoş olmayan bir görüntüye sebep olmakta ve kumaş görünümünü ve yumuşaklığını olumsuz etkilemektedir. Yüzeydeki tüylenme genellikle objektif yöntemlerden ziyade subjektif olarak değerlendirilmektedir (Uçar ve Boyraz, 2005). Sübjektif belirlemede, hav ve boncukların yoğunluğu, jüri üyeleri tarafından beş dereceli subjektif değerlendirme skalası kullanılarak değerlendirilmektedir (Zhang ve ark., 2007). Objektif ölçüm yöntemleri ise görüntü işleme tekniklerini içermektedir (Uçar ve Boyraz, 2005).

Bunun yanı sıra, kumaş algısı ve tutum, yüzeydeki hav, sürtünme özellikleri ve kumaş yüzeyinin pürüzlülüğü gibi çeşitli kumaş özellikleri ile ilişkilidir. Bu nedenle, kumaş yüzeyinin hassas bir şekilde karakterize edilmesi gerekmektedir. (Tu ve Sukigara, 2017). Pürüzlülük, bir yüzeyin ideal formundan düşey sapmaların tespit edilmesi yoluyla ölçülmektedir (Akgün, 2014). Pürüzlülük terimi, bir nesnenin yüzeyindeki yüksek frekans aralığındaki yükseklik farklılıkları anlamına gelmektedir ve sıklıkla bir profilometre kullanılarak ölçülmektedir. Ölçümler, gerçek bir yüzeyin normal vektörü doğrultusundaki sapmalar tespit edilerek gerçekleştirilmektedir (Whitehouse, 2012; Mao ve ark., 2006) ve pürüzlülük yükseklikleri ve pürüzlülük genişlikleri ile tanımlanmaktadır.

Benzer şekilde, kumaş pürüzsüzlüğü (veya kumaş kayganlığı), kumaş yüzeyine uygulanan teğetsel kuvvete karşı direncini göstermektedir ve hem kumaş yüzeyindeki statik/dinamik sürtünme katsayısının hem de kumaşa uygulanan sürtünme kuvveti kullanılarak ölçülebilmektedir (Mao et al., 2006). Yüzey pürüzlülüğü, kumaşların duyuşal özelliklerinin tahminlenebilmesinde önemli ve etkili bir faktördür. Yüzey pürüzlülüğünün objektif olarak ölçülmesinde temaslı, mekanik ve temassız yöntemler olmak üzere üç farklı yöntem kullanılmaktadır. Temaslı yöntemlerde, ölçüm işlemi sırasında kullanılan sensör kumaş yüzeyi ile temas etmektedir. Temassız yöntemler; optik yöntemler ve görüntü analizi metodunun kullanıldığı yöntemler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Optik yöntemlerde, bir lazer veya bir fiber optik demeti tarafından üretilen tek renkli ışık yüzeyden yansıtılarak pürüzlülük ölçülmektedir. Bununla birlikte, görüntü işleme ve fraktal yöntemlerde, yüzey profilinin tespiti bir kamera ile sağlanmakta ve görüntü analiz teknikleri ile çözümlenmektedir. Daha sonra fraktal boyut, yüzey profilinden hesaplanan verilerle belirlenmektedir (Sara ve ark., 2014).

Boncuklanmaya sebep olan sürtünme hareketinin etkisiyle, kumaş yüzeyinde yalnızca boncuklar değil, aynı zamanda tüyler

ve küçük boncuklar da bulunmaktadır. Bazen bunların boncuk olup olmadığına karar vermek zordur. Bu nedenle, kumaşın boncuklanmasını daha iyi anlamak için kumaş yüzeyindeki pürüzlülüğün de değerlendirilmesi gerekmektedir (Kim ve Kang, 2005).

Bu amaçla, görüntü işleme tekniklerini içeren bir yazılıma sahip olan PillGrade boncuklanma ve tüy değerlendirme sistemi ile kumaşın üzerindeki yoğun hav tabakasının yüksekliğini ifade edilen “fuzz loft” değeri elde edilebilmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Yünlü kumaşların yoğun hav tabakasının yüksekliği, lif inceliği ve yüzey pürüzlülüğü arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, 10 farklı bezayağı dokuma yünlü kumaştan yararlanılmıştır. Kumaşların boyutsal yapısal özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

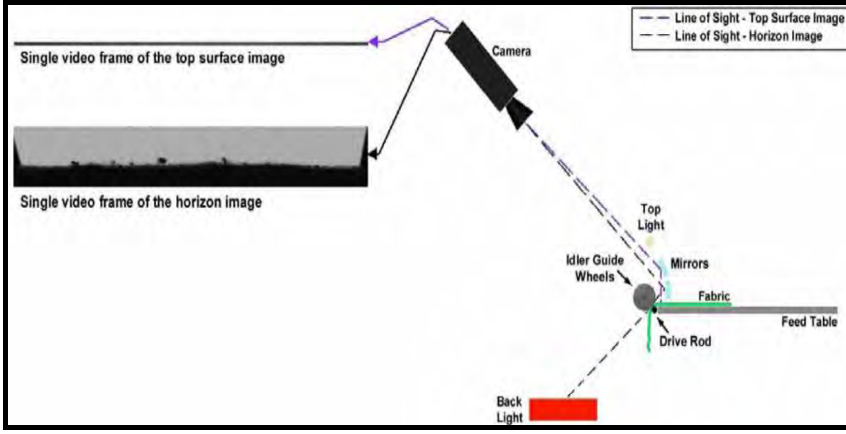
Tablo 1. Kumaşların boyutsal ve yapısal özellikleri

Kumaş Kodu	Gramaj (g/m ²)	Kalınlık (mm)	Malzeme Cinsi
1	293	0,91	% 100 Yün
2	2812	0,89	% 100 Yün
3	434	1,57	% 100 Yün
4	479	1,62	% 100 Yün
5	171	0,35	%55 İpek- %45 Yün
6	178	0,33	%12 Poliester -%88 Yün
7	200	0,42	% 8 İpek- %92 Yün
8	204	0,46	%37 Poliamid- %63 Yün
9	290	0,86	%10 Poliamid- %90 Yün
10	284	0,83	% 100 Yün

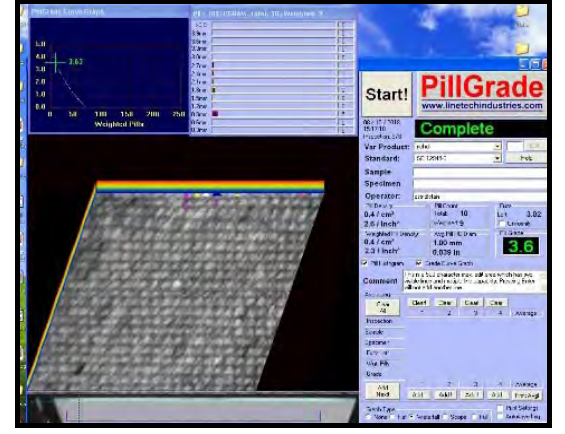
2.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan kumaşlar standart atmosfer koşullarında (20 ° C ± 2 ° C sıcaklık, % 65 ± % 4 bağıl nem) kondüsyonlandıktan sonra, yüzeylerindeki hav yüksekliğinin belirlenmesi için görüntü işleme yöntemiyle çalışan PillGrade cihazından yararlanılmıştır. PillGrade, esas olarak kumaşların boncuklanma derecelerinin tespitinde kullanılmaktadır. Ancak bunun yanı sıra, yazılımı sayesinde toplam boncuk yoğunluğu, toplam boncuk sayısı, ağırlıklı boncuk sayısı, ağırlıklı boncuk yoğunluğu, ortalama boncuk yüksekliği, çap, yoğun hav tabakasının ortalama yüksekliği (fuzz loft) değerleri gibi kumaş yüzeyine ilişkin birçok özellik de sistem tarafından ölçülebilmektedir (Kayseri ve Kırtay, 2015). Yazılımın örnek bir görünümü Şekil 1b'de verilmektedir.

Elyaf inceliği, ISO 137 standardına göre Leica ışık mikroskobu kullanılarak ölçülmüştür. Kumaşların kinetik sürtünme katsayısını belirlemek için, döndürme momentinden yararlanarak çalışan Frictorq cihazı kullanılmıştır. Pürüzlülük ölçümü, kapsamlı ölçüm ve analiz özelliklerine sahip Mitutoyo Yüzey Pürüzlülük Cihazı SurfTest SJ-310 ile yapılmıştır.

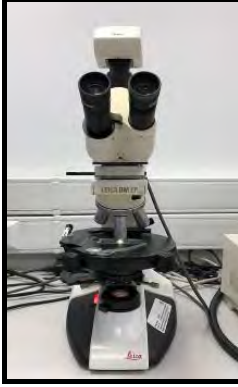


(a)



(b)

Şekil 1. PillGrade Objektif Boncuk Değerlendirme Sisteminin Ölçüm Prensibinin Şematik Görünümü (a), Ölçümden Sonra Yazılımın Ekran Görüntüsü (b) (PillGrade Kullanım Kılavuzu)



Şekil 2. a) Leica Işık Mikroskobu, (b) Frictorq Kinetik Sürtünme Katsayısı Ölçüm Cihazı (c) Taşınabilir Yüzey Pürüzlülük Ölçüm cihazı SurfTest SJ-310 (http://acipro.com/files/congresos/2009badajoz/ciip09_1728_1836.2716.pdf, Surface Roughness Tester Operating Manual)

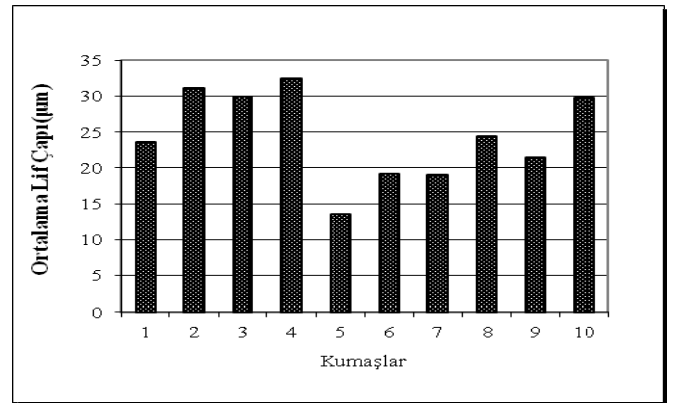
3. BULGULAR

Ortalama lif çapı değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde lif çapı dağılımının geniş bir aralıkta olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Kumaşların üretiminde kullanılan elyaflara ilişkin ortalama lif çapı değerleri

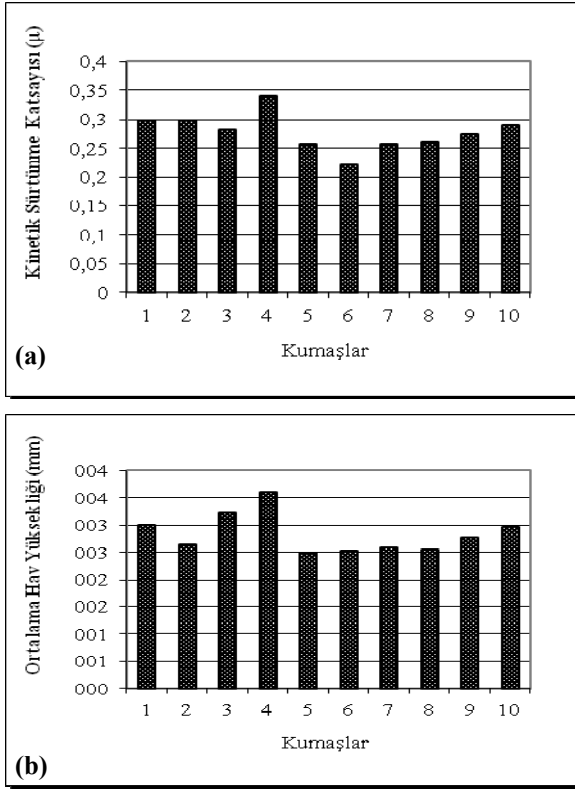
Kumaş Kodu	Ortalama Lif çapı	%CV
1	23,57	28,69
2	31,09	22,07
3	29,94	17,94
4	32,43	82,99
5	13,45	23,42
6	19,10	20,08
7	19,03	23,97
8	24,35	8,94
9	21,48	20,57
10	29,76	20,84

Ortalama elyaf çapları, Şekil 3'te gösterilmektedir. Buna göre, 5 numaralı kumaş, en düşük elyaf çapına sahipken, kumaş 4, en yüksek değere sahiptir. Ayrıca, kumaş 4 için hesaplanan varyasyon katsayısının da çok yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Ortalama Lif Çapları

Kinetik sürtünme katsayısı sonuçları Şekil 4'te verilmektedir. Sonuçlar incelendiğinde, 6 numaralı kumaşın (% 12 polyester-% 88 yün) en düşük kinetik sürtünme katsayısına sahip olduğu, 4 numaralı kumaşın ise (% 100 yün) en yüksek sürtünme değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. 4 numaralı kumaş incelenen kumaşlar arasındaki en kalın, 6 numaralı kumaş ise en ince olanıdır.

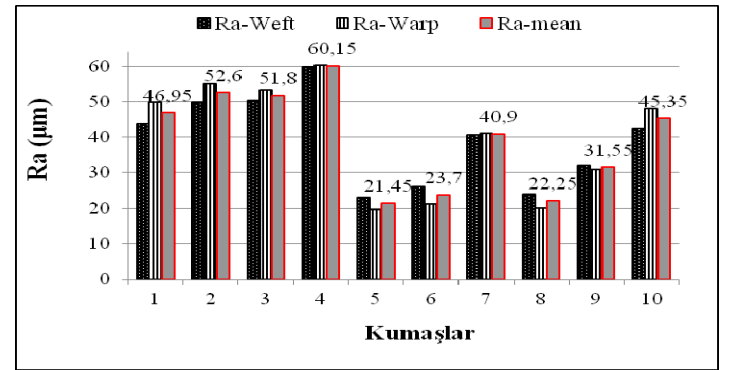


Şekil 4. (a) Kinetik sürtünme katsayısı sonuçları ve ortalama hav yüksekliği sonuçları (b)

Surftest SJ-310 kullanılarak gerçekleştirilen pürüzlülük testlerinde, ölçümler atkı ve çözüğü yönünde ayrı ayrı tespit edilmiş ve yapılan ölçüme ilişkin sonuçlar Şekil 5'te verilmiştir.

Sonuç incelendiğinde, en yüksek elyaf çapına ve en yüksek hav yüksekliği değerine sahip olan 4 numaralı kumaşın en pürüzlü yüzeye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu kumaş aynı zamanda en

yüksek kinetik sürtünme katsayısına sahiptir. En düşük ortalama elyaf çapına ve en düşük hav yüksekliğine sahip olan 5 numaralı kumaşın en pürüzsüz yüzeye sahip olduğu görülmüştür. Ölçülen parametreler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve Pearson korelasyon katsayıları hesaplanarak Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'e göre, tüm parametrelerin birbirleriyle oldukça yüksek korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Tespit edilen en yüksek korelasyon katsayısı değerinin, kinetik sürtünme katsayısı ile pürüzlülük arasında olduğu görülmektedir. Kumaş pürüzlülüğü; hav yüksekliği ve ortalama lif çapı değerlerinden etkilenmektedir.



Şekil 5. (a) Pürüzlülük (Ra) test sonuçları

4. SONUÇ

Kumaş yüzeyindeki havlar, kumaşların yüzey özelliklerini ve duysal özelliklerini etkilemektedir. Ortalama lif çapı ve hav yüksekliği gibi kumaş özelliklerinin yünlü kumaşların yüzey özelliklerine etkisini belirlemek için; kinetik sürtünme katsayısı ve yüzey pürüzlülüğü ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, lif çapı ve hav yüksekliği değerlerinin kumaş pürüzlülüğü üzerinde önemli faktörler olduğu belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından (Proje Numarası: 1001-116M300) desteklenmiştir. TÜBİTAK'a maddi desteğinden dolayı teşekkür ederiz.

Tablo 3. Pearson korelasyon katsayıları

İNCELENEN PARAMETRE	Kinetik Sürtünme Katsayısı		Lif Çapı		Pürüzlülük (Ra-Ortalama)		Hav Yüksekliği	
	Pearson korelasyon katsayısı	Sig. (2-yönlü)	Pearson korelasyon katsayısı	Sig. (2-yönlü)	Pearson korelasyon katsayısı	Sig. (2-yönlü)	Pearson korelasyon katsayısı	Sig. (2-yönlü)
Kinetik Sürtünme Katsayısı	-	-	-	-	-	-	-	-
Lif Çapı	0.750**	0.012	-	-	-	-	-	-
Pürüzlülük	0.829*	0.003	0.812*	0.004	-	-	-	-
Hav Yüksekliği	0.814*	0.004	0.708**	0.022	0.794*	0.006	-	-

* Korelasyon 0.01 (İki Yönlü) seviyesinde önemli , ** Korelasyon 0.05 (İki Yönlü) seviyesinde önemli,

KAYNAKLAR

1. Uçar, N., Boyraz, P., *Measurement Of Fuzz Fibers On Fabric Surface Using Image Analysis Methods*, Fibers and Polymers, 2005, Vol.6, No.1, 79-81
2. Kundu, A.B., Ghosh, B.S., Dutta, A.K., Ghosh, U.K., Sengupta, S., Ghosh, B.L., *Biopolishing of Jute-Cotton Union Fabric*, Indian Journal of Fibre & Textile Research, Vol. 21, 1996, pp. 127-130
3. Jackson, T., Keyes, N.M., Harris, P., Holden, J.B., *A Preliminary Report: Fuzz And Pilling Surface Changes On Cotton Fabrics Measured By Linetech Industries' Image Analysis System*, 2005 Beltwide Cotton Conferences, New Orleans, Louisiana - January 4 - 7, 2005
4. Zhang, J., Wang, X., Palmer, S., *Objective Grading of Fabric Pilling With Wavelet Texture Analysis*, Textile Research Journal, 2007, Vol. 77, no. 11, pp. 871-879.
5. Tu C, Sukigara S., *Characterization of Wool Fabric Surface in Terms of Transient Heat Transfer*, Journal of Fashion Technology & Textile Engineering, 2017, 5:3. DOI: 10.4172/2329-9568.1000154
6. Uçar, N., Eryuğrul, S., *Prediction of Fuzz Fibers on Fabric Surface by Using Neural Network and Regression Analysis*, Fibres & Textiles in Eastern Europe, 2007, Vol. 15, No. 2 (61)
7. Sara Asghari Mooneghi, Siamak Saharkhiz, S. Mohammad Hosseini Varkiani, *Surface Roughness Evaluation of Textile Fabrics: A Literature Review*, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 2014, Vol. 9, Issue 2
8. Mao, N, Wang, Y and Qu, J, *Smoothness And Roughness: Characteristics Of Fabric-To-Fabric Self-Friction Properties*. In: The Proceedings of 90th Textile Institute World Conference, 2016, The 90th Textile Institute World Conference, 25-28 Apr 2016, Poznan, Poland. The Textile Institute
9. Whitehouse, D (2012). *Surfaces and their Measurement*. Boston: ButterworthHeinemann.
10. Kim, S.C Kang, T.J., *Fabric Surface Roughness Evaluation Using Wavelet-Fractal Method Part II: Fabric Pilling Evaluation*, Textile Research Journal , 2005, 75 (11), 761-770
11. Akgün, M., *Surface Roughness Properties of Polyester Woven Fabrics After Abrasion*, The Journal of The Textile Institute, 2014, 105:4, 383-391, DOI: 10.1080/00405000.2013.813664
12. Kayseri, G.Ö., Kırtay, E., *Part I. Predicting the Pilling Tendency of the Cotton Interlock Knitted Fabrics by Regression Analysis*, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 2015, Vol. 10, Issue 3, pp. 110-120
13. ISO 137:2015 Preview Wool -- Determination of Fibre Diameter -- Projection Microscope Method
14. PillGrade Operating Manual
15. http://aeipro.com/files/congresos/2009badajoz/ciip09_1728_1836.2716.pdf, Surface Roughness Tester Operating Manual)