

KUMAŞLARIN DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN SUBJEKTİF DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Vildan SÜLAR
Ayşe OKUR

D.E.Ü. Müh.Fak.Tekstil Müh.Bölümü, İZMİR

ÖZET

Kumaşların duyuşsal özelliklerinin subjektif olarak değerdendirilmesi, araştırmacıların yıllardır üzerinde çalıştığı ancak önemini yitirmeyen ve geliştirmeye açık bir konudur. Özellikle giysilik kumaşlar söz konusu olduğunda, kumaş tutumunun ya da diğer duyuşsal özelliklerin subjektif olarak değerdendirilmesi daha da önem kazanmaktadır. Bu nedenle, bu yazıda takım elbiselik kumaşlarda tutumu oluşturan yumuşaklık-sertlik, incelik-kalınlık, pürüzlülük-düzgünlük (yüzey düzgünlüğü) özelliklerinin subjektif değerdendirilmesi için tarafımızdan ortaya konan değerdendirme teknikleri tanıtılarak, bu tekniklerin %100 yünlü takım elbiselik kumaşlar üzerindeki uygulaması açıklanmaktadır. Ortaya konan değerdendirme teknikleri kullanılarak elde edilen sonuçlar arasındaki uyum, Kendall uyum analizi ile, subjektif değerdendirme sonuçları arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: duyuşsal özellikler, subjektif değerdendirme, tutum

SUBJECTIVE EVALUATION METHODS USED IN THE DETERMINATION OF TACTILE PROPERTIES OF FABRICS

ABSTRACT

Subjective evaluation of tactile properties of fabrics is a subject on which many researchers have studied for years and which still has importance and is also open to improvements. Especially for suitings, subjective evaluation of fabric handle or of other tactile properties has more importance. For this reason, in this article the subjective evaluation techniques for stiffness, thickness and smoothness which are the components of fabric handle of suitings and which have been introduced by the authors are explained. These techniques are tested on 100% wool worsted suitings. The concordance of subjective test results are investigated by Kendall concordance test and correlation analyses are carried out to examine the relations between subjective results.

Keywords: Tactile properties, subjective evaluation, handle

1.GİRİŐ

Günümüzde ilerleyen teknolojiyle beraber artan kumaş çeşitliliği hem üreticiler hem de son kullanıcılar açısından kumaşların kullanım amacına yönelik olarak değerdendirilmesini ve seçimini zorlaştırmaktadır. Tüketiciler satın alınacak bir kumaş ya da giysi için karar verirken, kumaşa dokunarak değerdendirme yapmaktadırlar. Hızlı ve pratik olan bu yöntem, kumaş üretim sürecinde de kullanılmakta ancak, karar verme şeklinin subjektif olması sebebiyle ciddi kalite varyasyonlarına neden olabilmekte ve zaman zaman tüketicinin giysiden ve kumaştan beklediği tutum ile çelişebilmektedir. Bu önemli sakıncaya rağmen duyuşsal özelliklerin, özellikle de kumaş tutumunun, değerdendirilmesinde tüm dünyada subjektif değerdendirme yöntemleri kullanılmaya devam etmektedir. Bu durumun en önemli sebebi kumaş tutumu gibi duyuşsal özellikleri objektif olarak ölçebilen tek bir cihazın bulunmayışıdır. Bu nedenle tutum açısından birbirine benzeyen kumaşlar üretebilmek ve bunun sürekliliğini sağlayabilmek için subjektif değerdendirmeler yapılması ve bunların objektif ölçümlerle desteklenmesi gerekmektedir. Bu noktadan hareketle, kumaş duyuşsal özelliklerinin subjektif değerdendirmelerle belirlenmesi için herkes tarafından aynı şekilde anlaşılıp uygulanabilen, basit ve pratik standart yöntemlerin geliştirilmesi ihtiyacı doğmaktadır.

Duyuşsal özelliklerin subjektif değerdendirmesi üzerine ilk defa Binns'le 1926'da başlayan çalışmalar bugün hala devam etmektedir. Tamamen kişilerin kararlarına bağlı olan bu değerdendirme şekli, karar veren kişinin psikolojisi, yaşı, cinsiyeti, tecrübesi gibi faktörlerin yanında iklim, moda, kültürel yapı, ekonomik geçmiş, ırksal farklılıklar gibi unsurlardan da etkilenmektedir. Duyuşsal özelliklerin subjektif değerdendirmesi üzerine çalışmalar yapan Dawes ve Owen (Bishop, 1996),

Howorth ve Oliver (Bishop, 1996) , David ve ark. (Bishop, 1996), Brand (1964) gibi araştırmacıların yanında Kawabata ve Niwa'nın (Kawabata, 1980; Kawabata, 1982; Kawabata ve Niwa, 1998) araştırmaları da bu konudaki çalışmalara büyük katkı yapmıştır. Subjektif değerlendirmelerle ilgili literatür gözden geçirildiğinde araştırmacıların başlangıçta, tutumu ya da diğer duyuşal özelliklerini ifade etmekte kullanılan kelimeleri tespit etmek ve bunlara açıklık getirmek amacıyla çalışmalar yaparak bunları kumaşların kullanım yerlerine göre sınıfladığı ve subjektif değerlendirmeleri standardize etmek yönünde yoğun çalışmalar yaptığı görülmektedir.

1971 yılında Kawabata ve Niwa'nın HESC'i (Hand Evaluation and Standardization Committee) oluşturarak tutum değerlendirmelerini standardize etmek amacıyla yaptıkları çalışmalar bugün dünya literatüründe önemli bir yere sahiptir. Ellis ve Garnsworthy (1980), Winakor ve Kim (1980), Mahar ve ark. (1982), Elder ve ark. (1984a ve 1984b), Mahar ve Postle (1989), Mahar ve ark. (1990) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ise subjektif değerlendirmeler konusunda yapılmış önemli çalışmalar arasında yer almaktadır.

1997 yılında Harada ve ark. tarafından yapılan çalışmada subjektif değerlendirmede izlenmesi gereken yol belirlemeye çalışılmıştır. Araştırmacılar, duyuşal ölçümlerde oluşturulabilecek standart bir sistemin öncelikle, herhangi bir örneğe kolayca uygulanabilir olması gerektiğini belirtmektedirler. Alimaa ve ark. (2000) eğilme rijitliği, kumaş kalınlığı ve sürtünme gibi bazı özellikleri seçerek bunları en objektif şekilde duyuşal olarak değerlendirme olanaklarını araştırmışlardır. Bu amaçla mekanik özelliklerin objektif ölçüm yöntemlerine benzeyen subjektif yöntemler ortaya koymuşlardır. Ryu ve arkadaşları da (2001) subjektif tutum değerlendirmesi konusunda çok sayıda jüri üyesine ulaşarak bayan takım elbiselik kumaşlar için tutum açısından en çok tercih edilen kumaşları belirlemişlerdir. Cardello ve ark. (2003) askeri giysilerin konforunu etkileyen duyuşal ve objektif kumaş özellikleri üzerine kapsamlı bir çalışma yapmışlardır. Belirlenen özellikler ve tanımlamalar incelendiğinde çoğunun gerçek test koşullarını taklit eder şekilde düşünüldüğü dikkat çekmektedir. Philippe ve ark. (2004) ise yiyecek endüstrisinde yiyeceği tüketirken ifade edilen ve o ürünle ilgili kabulü gösteren tanımlama yöntemini tekstillere uygulamış ve tanımlayıcı analiz olarak adlandırılan bu yöntemle kumaşların subjektif değerlendirmesinde en fazla bilgiye en az sayıda özellik ile ulaşmayı hedeflemişlerdir. Bu değerlendirmelerde jüri üyesinin tutumu tanımlamakta kullanılacak kelimeleri belirlemesinin dışında, değerlendirme sırasını da tesbit etmesini öngören araştırmacılar bu yönüyle subjektif değerlendirme yöntemlerine farklı bir bakış açısı getirmektedirler.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Kumaş duyuşal özelliklerinin değerlendirilmesi tüm

kumaşlar göz önüne alındığında bu özelliklerin belirlenmesi daha fazla önem kazanmaktadır. Bu nedenle deneysel çalışmada %100 yünlü kamyarn erkek takım elbiselik kumaşlar kullanılmıştır.

Türkiye'de yünlü kumaş üretimi konusunda önemli paya sahip olan ve ticari olarak tanınan çeşitli firmalardan temin edilen 43 adet kumaş, deneysel çalışma öncesinde, örgü tipi, metrekaare ağırlığı, atkı ve çözgü sıklığı gibi temel yapısal parametreler açısından analiz edilmiştir.

Deneyde kullanılacak kumaşlar örgü tipi dikkate alınarak "bezayağı veya türevi ile dimi veya türevi" olmak üzere kendi içerisinde iki gruba ayrılarak kodlanmıştır. Tablo1'de deney kumaşlarının temel yapısal parametrelerine ait özet bilgi verilmektedir.

Tablo 1. Deney Kumaşlarının Temel Yapısal Parametrelerine İlişkin Bilgiler

Örgü tipi	Kumaş sayısı	Metrekare ağırlığı (g/m ²)	Çözgü sıklığı (tel/cm)	Atkı sıklığı (tel/cm)	Kumaş kalınlığı (mm)
Bezayağı veya türevi	13	135,2 - 286,2	14,7 - 37,3	13,2 - 32,0	0,24 - 0,87
Dimi veya türevi	30	155,7 - 311,4	26,3 - 54,7	23,0 - 39,3	0,28 - 0,75

a: 5 g/cm² baskıda kumaş kalınlığı

2.2. Metot

Deneysel çalışmanın tamamı Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'nde bulunan Tekstil Kalite Kontrol Laboratuvar 2'de gerçekleştirilmiştir. Tüm kumaşlardan 15x15 cm boyutlarında kare örnekler kesilmiş ve tüm örnekler deneysel çalışma öncesinde en az 24 saat standart atmosfer koşullarında (20±2°C sıcaklık, %65±2 bağıl nem) bekletilerek kondisyonlanmıştır. Deneysel çalışma öncesi subjektif değerlendirmelerde kullanılacak olan prosedürler hazırlanmış ve subjektif değerlendirmelere katılacak bir jüri heyeti oluşturulmuştur.

2.2.1. Değerlendirme Jürisinin Oluşturulması

Subjektif değerlendirmelerde konu hakkında bilgisi veya tecrübesi olan (uzman) ya da konu hakkında bilgi veya tecrübesi olmayan (uzman olmayan) jüri üyeleri ile çalışılabilir. Bu araştırmada ortaya konan subjektif değerlendirme teknikleri uzman jüri üyeleri ile çalışılarak denenmiştir. Araştırmada jüri üyesi olarak yaşları 23 ile 65 arasında değişen 13 bayan ve 5 erkek tekstil mühendisliği bölümü öğretim üyesi, araştırma görevlisi ve lisansüstü öğrencisi yer almaktadır.

Deneysel çalışma sırasında her jüri üyesi ile değerlendirilen tüm özellikler için farklı zamanlarda üçer tekrar yapılmıştır. Bu şekilde her jüri üyesi 12 defa subjektif değerlendirme oturumuna katılmıştır.

2.2.2. Subjektif Değerlendirme Prosedürlerinin Hazırlanması

Subjektif değerlendirmenin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için denemelerden önce bazı noktalara

karar verilmesi gerekmektedir. Bu amaçla değerlendirme işlemi için önemli noktaları kapsayan ve bu noktalara açıklık getiren prosedürler oluşturulmuştur. Hazırlanan prosedürler yardımıyla herkesçe aynı şekilde anlaşılır, kolay ve pratik olarak uygulanabilen yöntemler ortaya konarak, bunların subjektif değerlendirmeler için standart yöntemler olarak kullanılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Hazırlanan prosedürler, değerlendirilecek özelliğin tanımını, değerlendirme tekniğini, değerlendirme süresini, değerlendirme skalasını ve değerlendirme işlem sırasını belirlemektedir. Ayrıca değerlendirme sonuçlarının kaydedilebilmesi için bir form hazırlanmıştır. Bu formda jüri üyesine ve deneysel çalışmaya ait bilgiler ve değerlendirme sonuçlarının işaretleneceği kısımlar yer almaktadır.

2.2.3. Değerlendirme Kriterlerinin (Tutum Bileşenlerinin) Belirlenmesi

Değerlendirme kriterlerinin oluşturulması için, öncelikle kumaşları tanımlamakta kullanılan Türkçe kelimelerden yaygın olanların belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla iki grup soru hazırlanmış ve erkek takım elbise üretimi konusunda faaliyet gösteren firmalara ulaşması sağlanmıştır. Kişilerin kumaşa ilgili olarak kullandıkları sözcükler, kumaş tutumunun kendilerine göre tanımı, tutumu nasıl kontrol ettikleri, kumaş seçerken hangi özelliklere önem verdikleri ve kumaş tutumunu etkilediğini düşündükleri terbiye işlemlerini öğrenmek amacıyla sorular yöneltmiştir. Birinci soru grubunu erkek takım elbise üreten firmalarda kumaş seçimi ve koleksiyon hazırlama konusunda söz sahibi olan yetkili bir kişinin, ikinci soru grubunu erkek takım elbiselik kumaş üreten firmalardaki terbiye konusunda yetkili bir kişinin cevaplaması istenmiştir.

Görüşmeler sonucunda verilen cevaplar incelendiğinde iki firma yetkilisinin tutumu "kumaşa dokunduğunuzda hissettiğiniz şey" olarak tanımladığı, diğer yetkililerin kumaşa dokundukları veya gördükleri andaki düşüncelerini tutum olarak ifade ettiği, bir yetkilinin ise kumaş tutumu konusunda herhangi bir tanım yapmadığı görülmüştür.

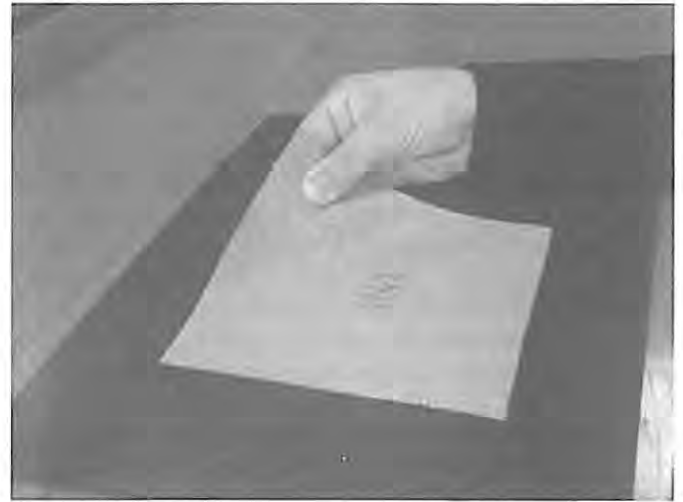
Firmalardan elde edilen bilgiler dikkate alınarak, gerek tutumla ilgili olarak kullanılan kelimeler gerekse tutumun nasıl kontrol edildiğine dair cevaplara bakıldığında kişilerin daha çok kumaşların incelik-kalınlık, yumuşaklık-sertlik, pürüzlülük-düzgünlük (yüzey düzgünlüğü) özellikleri üzerinde durduğu belirlenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar da gözden geçirilerek, erkek takım elbiselik kumaşların subjektif değerlendirmelerinde incelik-kalınlık, yumuşaklık-sertlik, pürüzlülük-düzgünlük (yüzey düzgünlüğü) özelliklerinin tutum bileşeni olarak incelenmesine karar verilmiştir.

2.2.4. Tutum Bileşenleri İçin Subjektif Değerlendirme Tekniklerinin Oluşturulması

Değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinin ardından bu özellikler tek tek tanımlanmış ve ilişkili olduğu objektif özellik ya da özellikler tespit edilmiştir. Objektif ölçüm yöntemi de göz önünde bulundurularak subjektif

değerlendirme teknikleri her tutum bileşeni için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Değerlendirme tekniklerinin herkesçe aynı şekilde anlaşılır ve kolay uygulanır olup olmadığını kontrol etmek için kişilerle ön denemeler yapılmıştır. Ön denemeler sonucu uygulanmasına karar verilen değerlendirme teknikleri şöyledir:

İncelik-Kalınlık Özelliği İçin Subjektif Değerlendirme Tekniği: Subjektif değerlendirme prosedüründe kumaş kalınlığı, kumaşın alt tabanı ile üst tabanı arasındaki mesafe olarak tanımlanmaktadır. Bu mesafe ne kadar az ise kumaş o kadar ince, ne kadar fazla ise kumaş o kadar kalındır. Tanıma ve objektif test yöntemine uygun olarak ortaya konan değerlendirme tekniğine göre jüri üyesi, en çok kullandığı eline aldığı kumaşı, başparmağı ile diğer parmakları arasında sıkıştırır ve parmakları arasında hissettiği kalınlığa göre karar verir (Şekil 1).



Şekil 1. İncelik-Kalınlık Özelliği İçin Subjektif Değerlendirme Tekniği (orig.)

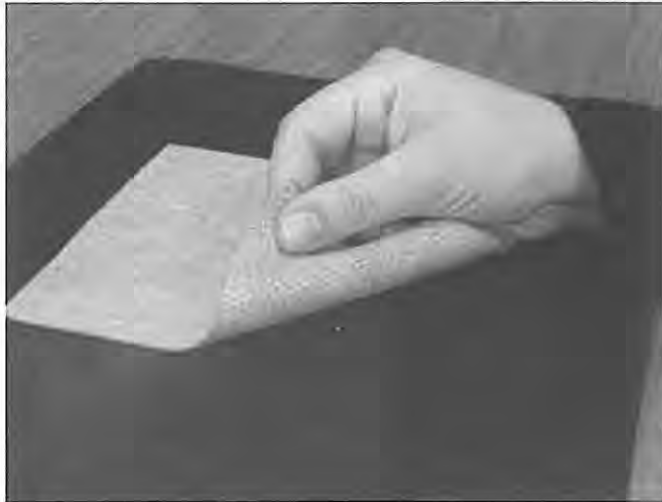
Yumuşaklık-Sertlik Özelliği İçin Subjektif Değerlendirme Tekniği: Subjektif değerlendirme için hazırlanan prosedürde bu özellik kumaşların eğilme davranışı ile ilişkilendirilerek kolay eğilip bükülen kumaşlar yumuşak, eğilmeye karşı direnç gösteren kumaşları sert olarak tanımlanmıştır. Tanıma ve objektif test yöntemine uygun olarak ortaya konan değerlendirme tekniğine göre, jüri üyesi en çok kullandığı elin başparmağını kumaşın altına, diğer dört parmağı kumaşın üzerine yerleştirerek kumaşı bir köşesinden tutar. Başparmağı ile diğer parmakları arasında tuttuğu kumaşı yukarı doğru ileri-geri hareket ettirirken ne kadar direnç hissediyorsa kumaşın o kadar sert, aksi takdirde o kadar yumuşak olduğuna karar verir (Şekil 2).



Şekil 2.a. Yumuşaklık-sertlik özelliği için kumaşın el alınması (orig.)



Şekil 3. Pürüzlülük-düzgünlük özelliği için subjektif değerlendirme tekniği (orig.)



2.b. Yumuşaklık-sertlik özelliği için subjektif değerlendirme tekniği (orig.)

Pürüzlülük-Düzgünlük (Yüzey düzgünlüğü) Özelliği İçin Subjektif Değerlendirme Tekniği: Subjektif değerlendirme için hazırlanan prosedürde "pürüz", kumaşın yüzeyinde bulunan girintiler ve çıkıntılar olarak tanımlanmıştır. Bu tanıma ve objektif test yöntemine uygun olarak ortaya konan değerlendirme tekniğine göre, jüri üyesi en çok kullandığı elinin parmaklarını kumaş üzerinde serbestçe gezdirerek kumaş yüzeyindeki girintileri ve çıkıntıları hissetmeye çalışır. Bu arada kumaşın elinin altında dönmesini engellemek için bir eli ile kumaşın bir ucuna bastırarak karar verir (Şekil 3). Hissedilen pürüzler ne kadar fazla ise kumaş o kadar pürüzlü, ne kadar az ise o kadar düzgündür.

2.2.5. Subjektif Değerlendirme Ortamı ve Koşulları

Değerlendirmeler sırasında ortam koşullarını kontrol etmek, hep aynı sıcaklık ve bağıl nem değerlerinde tutmak önemlidir. Bilindiği gibi tekstil testlerinin gerçekleştirileceği laboratuvarlarda standart atmosfer koşulları ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 2$ bağıl nem) altında çalışılmaktadır. Kumaş duyuşal özelliklerinin subjektif değerlendirmeleri de bu koşullarda gerçekleştirilmiştir.

Değerlendirme koşulları ile değerlendirme sırasında jürinin kumaşı sadece görerek, sadece dokunarak veya hem görüp hem dokunarak değerlendirme yapması kastedilmektedir. Deneysel çalışmada renk ve desenin kişiler üzerindeki etkisine engel olmak için değerlendirme işlemi sırasında kumaşların görülmeden değerlendirilmesine karar verilmiştir. Bu amaçla, karşılıklı iki yüzünde sadece birer elin girebileceği büyüklükte delikler bulunan hepsi aynı boyutlarda tahta kutular hazırlanmış ve örnekler değerlendirmeden önce bu kutulara yerleştirilmiştir. Bu şekilde jüri üyesinin örnekleri görmeden değerlendirme yapması sağlanmıştır.

2.2.6. Tutum Bileşenleri İçin Kontrol Kumaşının Belirlenmesi

Subjektif değerlendirmeleri sayısal hale dönüştürmek için temelde iki yaklaşım söz konusudur. Subjektif bir değerlendirme skalası oluşturularak bu skala ile tek tek her örneği karşılaştırmak ya da değerlendirilecek özellik açısından, örnekleri aralarındaki farkların büyüklüklerine göre bir sıraya koymaktır. İkinci yöntemde bir jüri üyesi olası mümkün tüm örnek çiftlerini oluşturmak ve ona göre karşılaştırma yapmak durumundadır. Değerlendirilecek tip sayısı çok olduğundan bu oldukça zaman alıcı bir işlemdir.

Bu çalışmada kullanılan 43 adet kumaş için olası mümkün tüm örnek çiftlerini oluşturmak ve buna göre karşılaştırma yapmak oldukça zaman alacağı ve oluşan çok sayıda çift ile çalışma zorluğu olacağı düşünülerek bir değerlendirme skalası ile çalışılmasına karar verilmiştir. Subjektif değerlendirme skalası ile kumaşları tek tek

karşılaştırma yöntemi uygulanacağı için, jüri üyelerine değerlendirme kolaylığı sağlayacak ve referans olabilecek kumaş ya da kumaşların gösterilmesine karar verilmiştir.

Bu amaçla Tablo 2'de belirtildiği gibi gerçekleştirilen objektif testlere ait sonuçlar kontrol kumaşının belirlenmesi için kullanılmıştır. Tutum bileşenlerinin ilişkili olduğu objektif özelliklerin ölçüm sonuçları her parametre için küçükten büyüğe doğru sıralandığında minimum, maksimum ve orta değeri alan kumaşlar tespit edilerek bu kumaşlarla kontrol kumaşının belirlenmesi için ön denemeler yapılmıştır.

Sonuçta jüri üyelerinin değerlendirme skalasına göre en düşük ve en yüksek değeri alan kumaşlarla daha kolay değerlendirme yapabildiği tespit edilerek deneysel çalışmada minimum ve maksimum değerleri alan kumaşların kontrol kumaşı olarak kullanılmasına karar verilmiştir.

Tutum bileşeni olarak seçilen üç duyuşal özelliğin ilişkili olduğu objektif olarak ölçülebilen özellikler ve ölçüm yöntemleri ile kontrol kumaşlarının değerlendirme skalasındaki karşılıkları ve değerlendirme süreleri Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 2. Tutum Bileşenlerinin İlişkili Olduğu Objektif Özelliklerin Ölçüm Yöntemleri ve Kontrol Kumaşlarının Objektif Değerleri

Subjektif olarak değerlendirilmesi istenen özellik	Objektif olarak ölçülen parametre ve kullanılan cihaz	Kontrol Kumaşlarının Objektif Değerleri		Skaladaki karşılığı
		Minimum ^d	Maksimum ^d	
İncelik-Kalınlık	Kumaş Kalınlığı ^a (mm) Kumaş Kalınlık Ölçeri	Minimum ^d	0,24	1
		Maksimum ^d	0,87	10
Yumuşaklık-Sertlik	Eğilme Rijitliği ^b (mg.cm) Sabit Açılı Eğilme Ölçeri	Minimum ^d	274,78	1
		Maksimum ^d	1160,95	10
Pürüzlülük-Düzgünlük	Ortalama Pürüzlülük ^c (μ) Yüzey Pürüzlülük Ölçeri	Minimum ^c	15,86	1
		Maksimum ^c	26,73	10
		Minimum ^f	14,69	1
		Maksimum ^f	46,99	10

a: 5g/cm² baskıda kumaş kalınlığı

b: Genel kumaş eğilme rijitliği,

c: Atkı ve çözüğü yönünde ölçülen ortalama pürüzlülük (Ra) değerlerinin aritmetik ortalaması

d: Tüm kumaşlar dikkate alındığında

e: Bezayağı veya türevi örgülü kumaşlar dikkate alındığında

f: Dimi veya türevi örgülü kumaşlar dikkate alındığında

2.2.7. Değerlendirme Skalası ve Değerlendirme Süresi

Değerlendirmede 1'den 10'a kadar sayıları içeren 10 noktalı skala kullanılmıştır. Değerlendirme başlamadan jüri üyelerine değerlendirilecek özelliğin objektif ölçüm sonuçlarına göre minimum, yani 1 değerini ve maksimum 10 değerini alan kumaşlar referans olarak verilerek jüri üyelerinin kontrol denemeleri yapmaları sağlanmış ve diğer kumaşları bunlara göre değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirme sürelerine ise ön denemelerle karar verilmiştir. Tablo 3'te tutum bileşenleri için kullanılan değerlendirme skalası ve

değerlendirme süreleri görülmektedir.

Toplam tutum değerlendirmesinde jüri üyelerine kontrol kumaşı verilmemiştir. Bu nedenle değerlendirme skalası olarak 1 ile 5 arasında değişen rakamlardan oluşan 5 noktalı skala kullanılmıştır. Skala ve skalada yer alan rakamlara verilen anlamlar Tablo 3'te yer almaktadır. Jüri üyelerinden, deney kumaşlarının toplam tutum açısından erkek takım elbiseliğe uygunluklarını dikkate alarak değerlendirme yapmaları istenmiştir.

Tablo 3. Subjektif Değerlendirmede Kullanılan Skala ve Değerlendirme Süreleri

Subjektif Olarak Değerlendirilmesi İstenen Özellik	Değerlendirme Skalası			Değerlendirme Süresi (sn)
İncelik-Kalınlık	1 en ince	5 orta	10 en kalın	15
Yumuşaklık-Sertlik	1 en yumuşak	5 orta	10 en sert	20
Pürüzlülük- Düzgünlük	1 en düzgün	5 orta	10 en pürüzlü	15
Toplam tutum	1 uygun değil	5 orta	10 en uygun	20

2.2.8. Subjektif Değerlendirmenin Gerçekleştirilmesi

Tutum bileşenleri ve toplam tutumun belirlenmesi sırasında izlenen yol aynı olmakla birlikte değerlendirme tekniği ve değerlendirme skalası açısından farklılıklar vardır. Bu bölümde tutum bileşenleri ve toplam tutum için değerlendirme işlem sırası açıklanmaktadır.

2.2.8.1. Tutum Bileşenleri İçin Subjektif Değerlendirmenin Gerçekleştirilmesi

Her değerlendirme işleminden önce değerlendirmeye katılacak jüri üyesinin kendisine verilen ve nemiendirme özelliği bulunmayan sıvı sabun ile ellerini yıkaması ve yine kendisine verilen kağıt havlu ile ellerini kurulaması istenmiştir. Daha sonra değerlendirme ortamına alınan jüri üyesine değerlendireceği özellik için hazırlanmış olan prosedür sunulmuş ve jüri üyesi prosedürü okuduktan sonra kendisine kontrol kumaşları verilmiştir. Jüri üyesine, kontrol kumaşlarının nasıl seçildiği ve kontrol kumaşlarının 1 ve 10 değerini alanların hangileri olduğu ve yapılacak değerlendirme için kaç defa daha kontrol kumaşı verileceği konusunda bilgiler verilmiştir.

Jüri üyesi prosedürde tarif edildiği şekilde olmak üzere, kontrol kumaşlarını kullanarak istediği kadar çalışma yapmakta serbest bırakılmış ve hazır olduğunu söyledikten sonra değerlendirme işlemine başlanmıştır. Standart kutular içerisinde yerleştirilmiş olan her örnek prosedüre uygun şekilde ve o özellik için tanınan sürede jüri üyesi tarafından değerlendirilmiş ve değerlendirme sonucu bir forma kaydedilmiştir. Ardından bir sonraki kumaşa geçilmiş ve bu işlem verilen kontrol kumaşları ile ilgili tüm örnekler bitene kadar tekrarlanmıştır. Jüri üyesi değerlendirme işlemi bitimine kadar ortamdaki ayrılmayarak tek oturumda değerlendirme tamamlanmıştır. Değerlendirilen her bir özellik için çalışmaya katılan tüm jüri üyeleri ile, aralarda en az iki en çok beş gün olmak üzere üç tekrar denemesi yapılmıştır.

2.2.8.2. Toplam Tutum İçin Subjektif Değerlendirmenin Gerçekleştirilmesi

Kumaş tutumunun subjektif olarak değerlendirilmesi için deneyde kullanılan kumaşlar, metrekaare ağırlığı açısından iki gruba ayrılmıştır. Bu işlem sırasında metrekaare ağırlığı 100-200 g/m² arasında yer alan kumaşlar hafif gramajlı, 200-320 g/m² arasında olan kumaşlar orta gramajlı olarak kabul edilmiştir. Tablo 4'te yapılan sınıflama ve her sınıfa düşen kumaş sayıları görülmektedir.

Tablo 4. Subjektif Tutum Değerlendirmesi İçin Deney Kumaşlarının Sınıflanması

Hammadde Açısından	Metrekare Ağırlığı Açısından	Tip Sayısı
%100 Yün	100-200g/m ² (hafif gramajlı)	31
%100 Yün	200-320g/m ² (orta gramajlı)	12

Diğer değerlendirme işlemlerinden farklı olarak bu prosedürde jüri üyesi için değişen üç nokta vardır. Bunlardan birincisi jüri üyesinin değerlendirme tekniği açısından serbest bırakılması yani jüri üyesinin istediği el hareketlerini yaparak kumaşları değerlendirmesidir. Bunun yanında kumaş tutumunun standardizasyonu konusunda ülkemizde daha önceden bir çalışma yapılmamış olması ve jüri üyelerine verilecek tutum açısından standart kumaş bulunmaması nedeniyle jüri üyelerine herhangi bir kontrol kumaşı verilmemiştir. Üçüncü farklı nokta ise değerlendirme skalasıdır. Kullanılan değerlendirme skalası 1 ile 5 arasında değişen rakamlardan oluşmaktadır.

Değerlendirme işleminin gerçekleştirilmesi için her jüri üyesinden diğer değerlendirme işlemlerinde olduğu gibi, kendilerine verilen ve nemlendirme özelliği bulunmayan sıvı sabun ile ellerini yıkaması ve yine kendisine verilen kağıt havlu ile ellerini kurulaması istenmiştir. Daha sonra değerlendirme ortamına alınan jüri üyesine değerlendireceği özellik için hazırlanmış olan prosedür sunulmuştur. Prosedür içerisinde tutum kelimesi yerine toplam tutum ifadesi kullanılmış ve toplam tutum bir kumaşa dokunulduğunda hissedilen her şey ya da tüm hislerin toplamı olarak tanımlanmıştır.

Prosedürü okuyan jüri üyesinin varsa soruları cevaplandıktan sonra değerlendirme işlemine başlamadan önce kumaşların kullanım yeri, hammaddesi ve gramaj sınıfı belirtilmiştir. Jüri üyesi hazır olduğunu söyledikten sonra değerlendirme işlemine başlanmıştır. Standart kutular içerisine yerleştirilmiş olan her örnek, değerlendirme için tanınan sürede jüri üyesi tarafından değerlendirilmiş ve değerlendirme sonucu hazırlanan forma kaydedilmiştir. Ardından bir sonraki kumaşa geçilmiş ve bu işlem tüm örnekler bitene kadar tekrarlanmıştır. Değerlendirme işlemi her jüri üyesi için tek oturumda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm jüri üyeleri ile aralarda en az iki en fazla beş gün olmak üzere üç tekrar denemesi yapılmıştır.

2.3. İstatistiksel Değerlendirme

Deneyssel çalışma sonucu elde edilen tüm veriler, SPSS

13.0 İstatistik Paket Programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Jüri üyelerinin kendi tekrarları içerisindeki uyumu ve jüri heyetinde bulunan kişilerin birbiriyle uyumunu belirlemek için Kendall Uyum Katsayısı(W) hesaplanmıştır. Subjektif olarak değerlendirilen özelliklerin birbiri ile ilişkilerini incelemek amacıyla Spearman korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

3.1. Jüri Üyelerinin Kendi İçerisindeki Uyumu

Jüri üyelerinin subjektif değerlendirmeleri arasındaki uyumu kontrol etmek için Kendall uyum testi yapılmıştır. Her jüri üyesi için ayrı ayrı yapılan uyum testi sonuçları Tablo 5'de verilmektedir. Tablo 5'de değerlendirmede yer alan her özellik bazında, her bir jüri üyesinin her kumaş için yaptığı üç tekrar denemesi arasındaki uyumu gösteren Kendall uyum katsayıları (W) verilmektedir. Tablo genel olarak incelendiğinde araştırmada yer alan her özellik için jüri üyelerinin 43 kumaşı kendi içerisinde uyumlu değerlendirmeler yaparak test edebildiği görülmektedir.

Tablo 5. Jüri Üyeleri İçin Hesaplanan Kendall Uyum katsayıları(W)

Jüri No	İncelik	Yumuşaklık	Pürüzlülük	Toplam tutum
1	0,810	0,756	0,623	0,727
2	0,729	0,711	0,667	0,559
3	0,706	0,793	0,662	0,563
4	0,708	0,742	0,757	0,567
5	0,708	0,635	0,749	0,586
6	0,787	0,731	0,677	0,628
7	0,732	0,507	0,542	0,368*
8	0,748	0,710	0,714	0,577
9	0,790	0,672	0,728	0,589
10	0,624	0,605	0,617	0,487
11	0,699	0,605	0,611	0,679
12	0,728	0,670	0,649	0,638
13	0,695	0,639	0,727	0,581
14	0,777	0,750	0,628	0,509
15	0,823	0,673	0,742	0,779
16	0,838	0,776	0,737	0,676
17	0,709	0,560	0,511	0,352*
18	0,755	0,681	0,707	0,604
Genel	0,607	0,688	0,509	0,148

* işaretli olanlar dışındaki tüm uyum katsayıları $\alpha=0.01$ seviyesinde önemlidir.

Elde edilen uyum katsayılarının ayrıca belirli bir güven seviyesi için önemli olup olmadığının da kontrol edilmesi gerekmektedir. Jüri üyelerinin kendi içerisindeki değerlendirmeleri için elde edilen uyum katsayılarının tamamı incelik, yumuşaklık ve pürüzlülük özellikleri için $\alpha=0.01$ seviyesinde önemlidir. Büyük ve anlamlı W değeri her bir jüri üyesinin değerlendirmeleri içerisindeki uyumun şans dolayısı ile ortaya çıkabilecek olandan daha yüksek olduğunu göstermektedir (Siegel, 1977). Bu durumda jüri üyelerinin değerlendirmeleri arasındaki uyumun tesadüfi olmadığını ve jüri üyelerinin değerlendirmeler sırasında aynı yöntemi izleyerek standartları uyguladıklarını ve tekrarlanabilir sonuçlar elde ettiklerini söylemek mümkündür.

Tablo 5'de toplam tutum değerlendirme sonuçları için bulunan uyum katsayıları incelendiğinde Jüri 7 ve Jüri 17 için

bulunan uyum katsayılarının önemli olmadığı görülmektedir. Bu jüri üyeleri dışındaki tüm jüri üyelerinin toplam tutum değerlendirilmesi için hesaplanan uyum katsayıları $\alpha=0.01$ seviyesinde önemlidir.

3.2. Jüri Üyeleri Arasındaki Uyum

Jüri heyetinin uyumunun kontrolü için önce jüri üyelerinin kendi içerisinde uyumlu değerlendirmeler yapıp yapmadığı incelenmiştir. Bu nedenle Tablo 6'da toplam tutum değerlendirme sonuçları için hesaplanan uyum katsayıları $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli olmayan Jüri 7 ve Jüri 17'e ait tüm sonuçlar değerlendirme dışı bırakılarak jüri heyeti için uyum katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplanan uyum katsayıları Tablo 6'da subjektif değerlendirme sonuçları üzerinde etkili olabilecek faktörler (örgü, cinsiyet, tekrar) dikkate alınarak farklı seviyeler halinde ve hiçbir faktör dikkate alınmadan "genel başlığı" altında verilmektedir.

Tablo 6. Jüri Heyeti İçin Hesaplanan Kendall Uyum Katsayıları (W)

Faktör		Subjektif Olarak Değerlendirilen Özellik			
		İncelik	Yumuşaklık	Pürüzlülük	Toplam Tutum
Örgü Tipi	Bezayağı veya türevi	0,472	0,442	0,492	0,159
	Dimi veya türevi	0,544	0,475	0,362	0,127
Cinsiyet	Erkek	0,851	0,701	0,648	0,426
	Kadın	0,807	0,720	0,585	0,205
Tekrar	1.Tekrar	0,607	0,494	0,372	0,174
	2.Tekrar	0,626	0,536	0,415	0,147
	3.Tekrar	0,636	0,528	0,458	0,210
Genel		0,798	0,704	0,569	0,234

Tüm Kendall uyum katsayıları $\alpha=0.01$ seviyesinde önemlidir.

3.3. Subjektif Değerlendirme Sonuçları Arasındaki İlişkiler

Subjektif değerlendirme sonuçları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla, değerlendirme dışı bırakılan iki jüri üyesi çıkarıldıktan sonra 43 kumaş için 16 jüri üyesinin yapmış olduğu üçer tekrarın ortalamaları kullanılarak tutum bileşenleri ve toplam tutum arasında Spearman korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen korelasyon katsayıları Tablo 7'de verilmektedir. Tabloda yer alan tüm korelasyon katsayıları $\alpha=0.01$ seviyesinde önemlidir.

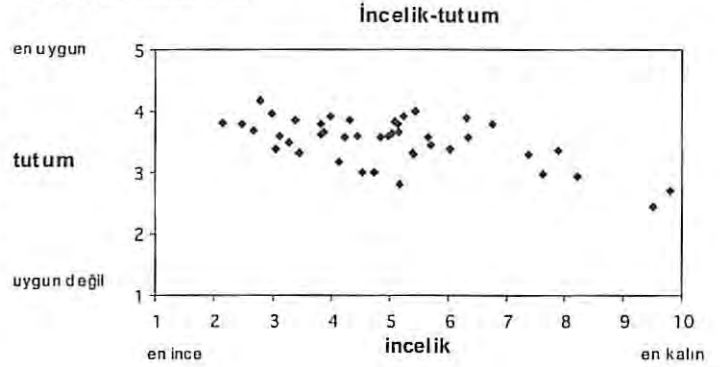
Tablo 7. Subjektif değerlendirme sonuçları arasındaki Spearman korelasyon katsayıları

	İncelik	Yumuşaklık	Pürüzlülük	Toplam Tutum
İncelik	1			
Yumuşaklık	0,886	1		
Pürüzlülük	0,688	0,574	1	
Toplam Tutum	-0,449	-0,506	-0,588	1

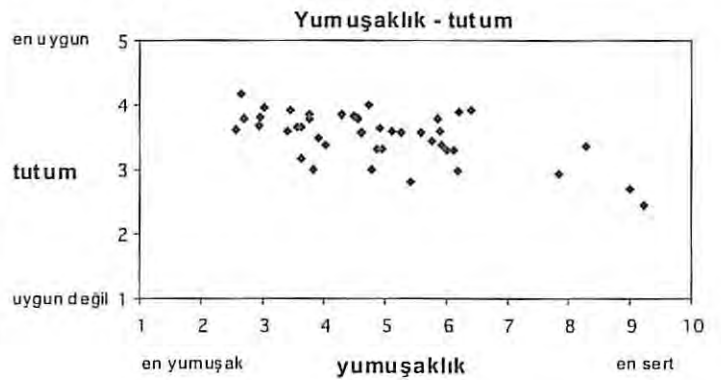
Tabloda yer alan tüm korelasyon katsayıları $\alpha=0.01$ seviyesinde önemlidir.

Tablo 7 incelendiğinde en yüksek korelasyon katsayısının ($r_s=0.886$) yumuşaklık ve incelik arasında olduğu dikkat çekmektedir. Bunun yanında incelik, yumuşaklık ve pürüzlülük ile tutum arasında elde edilen korelasyon

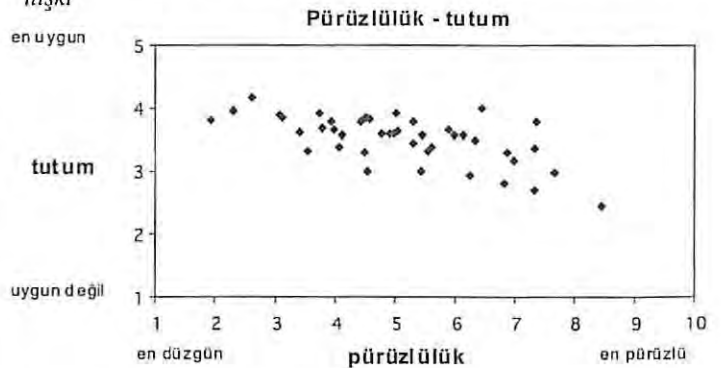
katsayılarının tamamı negatiftir. Subjektif değerlendirmede kullanılan skaladaki sayılara verilen anlamlar ile ilişkili olan bu durum serpm diyagramları ile Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'da açıklanmaktadır.



Şekil 4. Subjektif incelik- subjektif tutum arasındaki ilişki



Şekil 5. Subjektif yumuşaklık- subjektif tutum arasındaki ilişki



Şekil 6. Subjektif pürüzlülük- subjektif tutum arasındaki ilişki

Şekil 4 incelendiğinde, incelik eksenindeki rakamlar büyüdükçe (1 en ince, 10 en kalın) tutum eksenindeki rakamların küçüldüğü yani kumaş kalınlaştıkça kumaş tutumunun daha kötü olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bunun yanında incelenen üç tutum bileşeni arasında en düşük korelasyon katsayısı incelik ve toplam tutum değerleri arasında bulunmuştur.

Şekil 5 incelendiğinde, yumuşaklık eksenindeki rakamlar büyüdükçe (1 en yumuşak, 10 en sert) tutum eksenindeki rakamların küçüldüğü yani kumaş sertleştikçe kumaş tutumunun daha kötü olarak değerlendirildiği görülmektedir.

Şekil 6 incelendiğinde, pürüzlülük eksenindeki rakamlar büyüdükçe (1 en düzgün, 10 en pürüzlü) tutum eksenindeki rakamların küçüldüğü yani kumaşın pürüzlülüğü arttıkça kumaş tutumunun daha kötü olarak değerlendirildiği görülmektedir. İncelenen üç tutum bileşeni arasında en yüksek korelasyon katsayısı pürüzlülük ve toplam tutum değerleri arasında bulunmuştur.

4. SONUÇ

Bu çalışmada erkek takım elbiselik kumaşların subjektif değerlendirmelerinde kullanılacak değerlendirme kriterleri incelik-kalınlık, yumuşaklık-sertlik, pürüzlülük-düzensizlik olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu kriterlerin değerlendirilmesi için standart yöntemler oluşturulmaya çalışılmıştır. Oluşturulan subjektif değerlendirme teknikleri 43 adet %100 yünlü erkek takım elbiselik kumaş üzerinde ve 18 uzman jüri üyesi ile çalışılarak denenmiştir.

Subjektif değerlendirme sonuçları için yapılan Kendall uyum analizi sonuçlarına göre jüri üyelerinin tamamı incelik, yumuşaklık, pürüzlülük özelliklerini kendi içerisinde uyumlu olarak değerlendirebilmektedir. Subjektif incelik değerlendirmeleri için bazı jüri üyelerinin $W=0,8$ 'in üzerindeki uyum katsayılarına, subjektif yumuşaklık ve subjektif pürüzlülük için $W=0,7$ 'nin üzerindeki uyum katsayılarına ulaştığı görülmektedir. Araştırmada herhangi bir özel değerlendirme tekniği önerilmeyen toplam tutum için uyum katsayılarının 0,352 ile 0,779 arasında değiştiği görülmektedir. Jüri heyeti için hesaplanan en yüksek uyum katsayısının subjektif incelik, en düşük uyum katsayısının toplam tutum değerlendirmesine ait olduğu belirlenmiştir.

Jüri heyetinin 1., 2. ve 3. tekrarları için hesaplanan uyum katsayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Jüri heyetinin değerlendirmeleri erkek ve kadın olarak ikiye ayrılarak incelendiğinde ise genellikle uyum katsayılarının özellikler bazında birbirine yakın olduğu ancak toplam tutum değerlendirmesi için erkek jüri heyetinin uyum katsayısının kadın jüri üyelerinin uyum katsayısına kıyasla oldukça yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Örgü tipi dikkate alınarak elde edilen uyum katsayıları incelendiğinde ise subjektif pürüzlülük için bezayağı veya türevi örgülerde uyum katsayısının di mi veya türevi örgülere göre daha yüksek olduğu, subjektif incelik için ise daha düşük olduğu görülmektedir.

Ortaya konan değerlendirme teknikleri kullanılarak elde edilen sonuçlar arasında yapılan korelasyon analizine göre en yüksek korelasyon katsayısının ($r_s=0,886$) ile yumuşaklık ve incelik arasında, en düşük korelasyon katsayısının ($r_s=-0,449$) ile incelik ve tutum arasında olduğu dikkat çekmektedir. Toplam tutum ile incelik, yumuşaklık ve pürüzlülük arasındaki korelasyon katsayılarının tamamı değerlendirme skalasında bu özelliklere verilen anlamlar nedeniyle negatiftir. Toplam

tutum ile en yüksek korelasyonu ($r_s=-0,588$) subjektif pürüzlülük değerleri vermekte, yani jüri üyeleri toplam tutum ile subjektif pürüzlülüğü diğer özelliklerden daha ilişkili bulmaktadır.

Elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, bu çalışmada ortaya konan değerlendirme teknikleri kullanılarak yapılan değerlendirmeler arasındaki uyumun tesadüf olmadığını ve jüri üyelerinin aynı yöntemi izleyerek standartları uyguladıklarını ve tekrarlanabilir sonuçlar elde ettiklerini söylemek mümkündür. Bu çalışmada ortaya konan değerlendirme tekniklerinin subjektif değerlendirmeler yaparak gerek üretim, gerek satın alma gerekse tasarım aşamasında karar verme durumunda olan kişiler tarafından kullanılması yararlı olabilir. Bunun yanında farklı kullanım alanlarına veya farklı hammadde karışımlarına sahip kumaşlarla, uzman olan ya da uzman olmayan jüri üyeleri ile yeni çalışmalar yaparak, ortaya konan değerlendirme tekniklerinin etkinliğinin araştırılması ve yeni değerlendirme tekniklerinin geliştirilmesi düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AATCC Evaluation Procedure 5, Fabric Handle: Guideline for Subjective Evaluation, 2001
- Alimaa, D., Matsuo, T., Nakajima, M., Takahashi, M., Sensory Measurements of the Main Mechanical Parameters of Knitted Fabrics, Textile Res.J., 70(11), 2000, 985-990
- ASTM D 123 Standart Definitions of Terms Relating to Textiles, 2002
- Bishop, D.P., Fabric Sensory and Mechanical Properties, Textile Progress, Volume 26, No:3, 1996
- Brand, R.H., Measurement of Fabric Aesthetics Analysis of Aesthetic Components, Textile Res. J., 1964, 791-804
- Cardello, A.V., Winterhalter, C., Schutz, H.G., Predicting the Handle and Comfort of Military Clothing Fabrics from Sensory and Instrumental Data: Development and Application of New Psychophysical Methods, Textile Res. J., 2003, no:73(3), 221-237
- Elder, H.M., Fisher, S., Armstrong, K., Hutchison, G., Fabric Softness, Handle and Compression, J.Text.Inst., 1984, no:1, 37-47
- Elder, H.M., Fisher, S., Armstrong, K., Hutchison, G., Fabric Stiffness, Handle and Flexion, J.Text.Inst., 1984, no:2, 96-106
- Ellis, B.C., Garnsworthy, R. K., A Review of Techniques for the Assessment of Hand, Textile Res.J., 1980, 231-238
- Harada, T., Saito, M., Tsutsumi, A., Matsuo, T., Measurement of Fabric Hand by Sensory Method and Inspection on its Effectiveness for Worsted Woven Fabrics, Journal of Textile Machinery and Society of Japan, 1997, vol.:43, no:2, 47-54
- Kawabata, S., The Standardization And Analysis of Hand Evaluation, 2nd Ed., the Textile Machinery of Japan, Osaka, 1980
- Kawabata, S., The Development of the Objective Measurement of Fabric Handle, Proceedings of First Japan-Australia Symposium on Objective Specification of Fabric Quality, Mechanical Properties and Performance, Kyoto, 1982, 31-59
- Kawabata, S., Niwa, M., Clothing Engineering Based on Objective Measurement Technology, International Journal of Clothing Science and Tech., 1998, Vol:10, No:3/4, 263-272
- Mahar, T.J., Postle, R., Measuring and Interpreting Low-Stress Mechanical and Surface Properties PartIV: Subjective Evaluation of Fabric Handle, 1989, Textile Research Journal, 721- 733
- Philippe, F., Schacher, L., Adolphe, D.C., Dacremant, C., Tactile Feeling: Sensory Analysis Applied to Textile Goods, Textile Res. J., 2004, 74(12), 1066-1072
- Ryu, H.S., Kim, E.A., Kim, J.J., Lee, M.S., Oh, K.W., Kwon, S.M., Subjective Hand and Preference of Women's Suits Fabrics, 6th Asian Textile Conference, Hong Kong, 2001
- Siegel, S., (Çev: Topsever, Y.), Parametrik Olmayan İstatistikler, 1977, Ankara Üniversitesi Basımevi: Ankara
- Sülar, V., Kumaş Tutumunun Ölçülebilir Kumaş Özelliklerinden Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma, 2005, D.E.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi)
- Winakor, G., Kim, C.J., Wolins, L., Fabric Hand:Tactile Sensory Assessment, Textile Res.J., 1980, 601-610