



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



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

Konfeksiyon İşlemleri ile Kumaş Özellikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation the Relationship between Fabric Properties and Clothing Process

Ayça GÜRARDA

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Müh. Böl., Bursa, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 30 Eylül 2015 (30 September 2015)

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

Ayça GÜRARDA (2015): Konfeksiyon İşlemleri ile Kumaş Özellikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Tekstil ve Mühendis, 22: 99, 41-50.

For online version of the article: <http://dx.doi.org/10.7216/130075992015229905>

KONFEKSİYON İŞLEMLERİ İLE KUMAŞ ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Ayça GÜRARDA*

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Müh. Böl., Bursa, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 24.03.2015

Kabul Tarihi / Accepted: 17.06.2015

ÖZET: Konfeksiyon sanayinde giysi görünümünün değerlendirilmesi ürün geliştirme ve kalite güvencesi için çok önemlidir. Kumaş tutumu ve dikilebilirlik birbiri ile ilişkilidir ve giysi üreticileri ile müşteriler için önemli kalite parametreleridir. Giysi üreticileri, kumaşın iyi dikilebilmesini, giysi üretim aşamalarından kolayca geçmesini ve giysinin en son aşamada iyi görünmesini ister. Giysilerin yüksek kaliteli kumaşlardan üretimi giyene sadece konfor vermez aynı zamanda giysi üretimi aşamalarında düzgün çalışmasına yardımcı olur ve neredeyse hatasız giysi üretimi sağlar. Bu çalışmada, giysi oluşumunda konfeksiyon işlemleri ile kumaş özellikleri arasındaki ilişki incelenmiş ve iyi tutum ile iyi giysi görünümü için “ideal” kumaşın bulunması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Konfeksiyon, kumaş, giysi, dikilebilirlik

INVESTIGATION THE RELATIONSHIP BETWEEN FABRIC PROPERTIES AND CLOTHING PROCESS

ABSTRACT: The evaluation of clothing appearance is critical to product development and quality assurance in clothing industry. Handle of fabric and making-up performance (tailorability) are interrelated and represent key quality parameters for clothing manufacturers and consumers. Clothing manufacturers require that the fabric is easy to tailor, passes through the garment manufacturing process easily and that the finished garment has a good appearance. The production of garments from high quality fabrics not only gives comfort to the wearer but also helps in the smooth working of manufacturing processes and leads to almost defect-free garments. In this study, we have investigated the relationship between fabric properties and clothing processes and we have tried to find “ideal” fabric for good handle and good garment appearance.

Keywords: Clothing, fabric, cloth, tailorability

* *Sorumlu Yazar/Corresponding Author: aycagur@uludag.edu.tr*

DOI: 10.7216/130075992015229905, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1.GİRİŞ

Giysi oluşumu sırasındaki işlemler; tasarım, model hazırlama aşaması ile uygun bir giysi modeli belirlenip bunun kalıplarının çıkarılması ile başlar. Seri üretime geçilmesine karar verilen giysinin kalıpları serilendirilir ve ana malzemesi kumaş ve yardımcı malzemesi aksesuarları temin edilir. Kumaş serim işlemleri yapıldıktan sonra kesim işlemine geçilir. Kesilen parçalar birleştirilmek üzere dikim işlemine sevk edilir. Ütüleme ile son şekli verilen giysiler kalite kontrolden geçerek satışa hazır hale gelir. Kumaşın yarı ve tam otomatik dikiş sistemlerindeki işleme, kıvrılma, besleme, taşıma, dikiş ve baskı işlemlerinin kontrolü için gerekli olan kumaş özelliklerinin karakterizasyonu yıllardır önemli bir araştırma konusu olmuştur.

Bir hazır giyim ürünü için model hazırlarken kumaşın, kullanımındaki statik ve dinamik koşullarda ortaya çıkan büzülme, deformasyon ve kıvrılma gibi gerilmelere olan dayanımı dikkate alınmalıdır. Çünkü, hazır giyim ürününün vücudun şekline bağlı olan şekil ve büyüklüğü bunlardan büyük ölçüde etkilenir [1]. Giysilik kumaşın performansı iki açıdan değerlendirilmektedir. Birincisi giysilik materyal olarak kullanılacak kumaşın gösterdiği yararlılıktır. İkincisi kumaşın konforu ve estetik görünümüdür. Bu durum yüksek kaliteli kumaş ile doğrudan ilişkilidir. Birinci tip performans önemlidir ve bu hususta birçok standartlar oluşturulmaya çalışılmaktadır. İkinci tip performans da en az birincisi kadar önemlidir. Çünkü kumaşın sadece dayanıklı olması yetmemekte, aynı zamanda giysiyi göstermesi de istenmektedir [2].

Bir kumaşın mekanik özelliklerinin hemen hemen tamamı kumaşın performansı ile ilgilidir. Örneğin, dolgunluk ve yumuşaklık apre stabilitesi ile olduğu kadar, kumaşın sıkıştırma özellikleri ile de ilişkilidir. Eğilme özelliği kumaşın sertliğini belirler ve düşük sertlik giysi yapımı sırasında kumaş işlenirken problemlere sebep olabilir. Makaslama (kesme) özelliği kumaşları kağıt gibi diğer lifli yüzeylerden ayıran temel özelliktir ve iki boyutlu bir kumaş parçasının üç boyutlu bir giysi şekline dönüşme yeteneği büyük ölçüde kesme özelliğine bağlıdır. Gerilme testleri ise kumaşların şekil alma yeteneğinin belirlenmesinde önemli bir faktör olan uzayabilirlik bilgilerini sağlar.

Sadece uygun makaslama (kesme) ve eğilme özelliklerine sahip olan kumaşlar giysi yapımı için gerekli dökümlülüğe sahip olabilirler [3].

Giysi oluşumunda tasarım aşaması ile başlayıp kalıp çıkarma, kumaş serimi ve kesimi işlemleri ile devam eden dikim ve ütü aşamaları ile son bulan konfeksiyon işlemlerinde kumaşla ilgili olan çalışmalar üç başlık altında incelenebilmektedir. Bunlar;

- Giysi oluşumunda kullanılan kumaşların görülebilen hatalarının tanımlanması ve belirlenmesi,
- Giysi oluşumunda kullanılan kumaşların laboratuvarında ölçülebilen özelliklerinin tanımlanması ve standart değerlerin belirlenmesi,
- Kumaşın mekaniksel ve yüzey özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki ilişkinin belirlenmesi [4].

2. KONFEKSİYON İŞLEMLERİNDE KUMAŞ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Konfeksiyon İşlemlerinde Kumaşlarda Görülebilen Hataların Tanımlanması ve Belirlenmesi

Kumaş hataları giyim endüstrisindeki hataların % 85'ini oluşturur. Eğitimli bir kalite kontrol elemanı hataların % 70'ini belirleyebilir. Kalite kontrol firmaları insanın tipik kumaş kontrolünde ancak hataların % 40-60 arasında tespit edebildiğini ifade etmektedir. Kumaş kontrol yöntemleri manuel ve otomatik olarak yapılabilmektedir.

Manuel Kumaş kontrol yöntemleri; operatörler tarafından yapılmaktadır. Bu yöntemde, geniş ve belirgin hatalarda denetim sonuçları güvenilir olurken çoğu küçük hata gözden kaçabilmektedir.

Otomatik kumaş kalite kontrol yöntemleri; görüntü analizi yöntemi, bulanık mantık yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Otomatik kumaş kontrol sistemlerine örnek olarak Cyclops kontrol sistemi, Qualimaster sistemi, Elbit vision I-Text kontrol sistemi, Uster Fabricscan kontrol sistemi verilebilir. Cyclops kontrol sisteminde, dokuma makinası üzerine yerleştirilen hareketli kamera sistemleri yardımıyla çözgü ve atkı hatalarını belirlenmektedir. Tezgah üzerindeki kontrol sistemi dokuma makinasının mikroişlemcisine bağlıdır. Sistem kumaştaki hataların % 70'ini belirler.

Qualimaster sisteminde; her kumaş topu kesimi için hata haritaları ve karşılık gelen hata puanları belirlenir. Weavmaster üretim izleme sistemiyle beraber dokuma planları Qualimaster'in tezgah üzerinde online kontrolü ile birleştirilir [5].

Elbit I-TEX kontrol sistemi hataları otomatik olarak belirler, kaydeder, yerini saptar ve ileriki aşamada puanlandırır. Bu sistem 0.5 mm ölçüdeki hataları dahi belirleyebilir. Uster fabricscan kontrol sisteminde ise en son sinir ağları teknolojisi kullanılır. 110-440 cm kumaş eni aralığında çalışmaktadır [5].

Kumaş kontrolünde kumaş hatalarının değerlendirilmesi ve kalite sınıflaması için 4 farklı sistem yer almaktadır.

- 4 puan sistemi,
- 10 puan sistemi,
- Dallas sistemi,
- Graniteville sistemi,

2.1.1. 4 Puan Sistemi

4 puan sistemine göre hata boyutuna karşılık hata puanları belirlenmekte ve 1 yarda (0.9144 m) kumaşa 4 hata puanından daha fazla puan verilmemektedir. 100 yd²'deki toplam hata puanı toplanır ve 100 yd²'de 40 hata puanından fazla olan kumaş topları ikinci kalite olarak ayrılır. Kullanılan puanlandırma sisteminde belirli hata boyutlarına karşılık gelen hata puanları Tablo 1'de verilmektedir. 4 puan sistemi daha çok örme kumaşlarda tercih edilmektedir [6, 7, 8, 9].

Tablo 1. 4 puan sisteminde kullanılan hata boyutları ve puanları [9,10]

Hata Boyutu	Hata Puanı
(0-3 inç) 0-7.5 cm arasındaki hata için	1
(3-6 inç) 7.5-15 cm arasındaki hata için	2
(6-9 inç) 15-23 cm arasındaki hata için	3
(9 inç'ten fazla) 23 cm'den fazla hata için	4

2.1.2. 10 Puan Sistemi

10 puan sisteminde ilk kriter 1 yarda uzunluğunda kumaşta 10 hata puanına izin verilmesidir. Kumaş kontrolü sırasında elde edilen hata puanı kontrol edilen kumaş uzunluğu ile aynı veya az ise 1. kalite;

kontrol edilen kumaş uzunluğundan fazla ise 2. kalitedir. Örneğin 100 yarda kumaş kontrol edildiğinde hata puanı 100 veya daha az ise kumaş 1.kalite, hata puanı 101 veya daha fazla ise kumaş 2. kalitedir. Tablo 2'de 10 puan sisteminde kullanılan puanlandırma sisteminde belirli hata boyutlarına karşılık gelen hata puanları yer almaktadır. 10 puan sistemi dokuma kumaşlarda tercih edilmektedir [9,10].

Tablo 2. 10 puan sisteminde kullanılan hata boyutları ve puanları [9,10]

Hata Boyutu	Hata Puanı
(10-36 inç) 25-90 cm arasındaki hata için	10
(5-10 inç) 12.5-25 cm arasındaki hata için	5
(1-5 inç) 2.5-12.5 cm arasındaki hata için	3
(0-1 inç) 2.5 cm'den az hata için	1

4 puan ve 10 puan sisteminde kumaş toplarının değerlendirilmesi 1, 2, 3 ve 4 numaralı formüllerden yararlanılmaktadır [9].

$$\text{Puan}/100 \text{ m}^2 = 100.000 \text{ P/WL} \quad (1)$$

$$\text{Puan}/100 \text{ yd}^2 = 3600 \text{ P/WL} \quad (2)$$

$$\text{Puan}/100 \text{ m} = 100 \text{ P/L} \quad (3)$$

$$\text{Puan}/100 \text{ yd} = 100 \text{ P/L} \quad (4)$$

P : Toplam hata puanı

W: Kumaş eni (mm veya inç)

L: Kumaş uzunluğu (mm veya inç)

2.1.3. Dallas Sistemi

Dallas sistemi, 1971 yılında "Dallas Konfeksiyon İmalatçıları Birliği" tarafından oluşturulmuştur ve onaylanmıştır. Bu sistem özellikle örgü kumaşlar için geliştirilmiştir. Bir top kumaşın 1. kalite mi 2. kalite mi olduğuna karar vermek için kullanılmaktadır. Dallas sisteminde göre bitmiş malda 2. kalite olmaya sebep olacak her hata bir hatadır ve bu hatalardan her 10 yarda da bir olmasına izin verilir. Aksi durumda kumaş topu 2. kalitedir. Örneğin, eğer bir top 64.3 yarda ise sadece 6 hataya izin verilir. Daha fazla hata bulunursa top 2. kalite sayılır [10].

2.1.4. Graniteville 78 Sistemi

Graniteville 78 sistemi, dokuma ve örme kumaşların kontrolü için geliştirilmiştir. Tablo 3'de Graniteville 78 sisteminde kullanılan puanlandırma sisteminde belirli hata boyutlarına karşılık gelen hata puanları yer almaktadır.

Tablo 3. Graniteville 78 sisteminde kullanılan hata boyutları ve puanları [9,10,11]

Hata Boyutu	Hata Puanı
(9 inç) 23 cm'ye kadar hata için	1
(9-18 inç) 23-46 cm arasındaki hata için	2
(18-27 inç) 46-69 cm arasındaki hata için	3
(27-36 inç) 69-92 cm arasındaki hata için	4
(36-45 inç) 92-115 cm arasındaki hata için	5
(45-54 inç) 115-138 cm arasındaki hata için	6
(54-63 inç) 138-160 cm arasındaki hata için	7

1 yarda uzunluğundaki maksimum hata puanı kumaş genişliğini 9 inç'e bölerek bulunur. Yani 48 inç genişliğinde bir kumaşın 1 yarda uzunluğunda $48/9=5.33$

Tablo 4. Erkek Takım Elbiselik, Spor Ceketlik, Gömleklik ve Pantolonluk Örme Kumaşlar İçin Standart Performans Değerlendirmeleri [13,16]

Özellik	Test Etme Metodu	İstenen Değerler
Patlama Mukavemeti	ASTM D231	222 N (50 lbf)
Boyutsal Değişim -Ütü ve bitimde -5 yıkamadan sonra -3 kuru temizlemeden sonra -Growth (çekme)	AATCC Metot 135 ASTM D 2724 ASTM D 2724 ASTM D 2594	Maksimum \pm % 2 Maksimum \pm % 3 Maksimum \pm % 2 Maksimum \pm % 3
Renk Haslığı Yanmış gaz dumanında -Orijinal kumaşta renk değişimi -1 yıkama veya 1 kuru temizlemeden sonra renk değişimi -Sodyum hipoklorit ağartmada -Non klorin ağartmada	AATCC Metot 23 AATCC Metot 61 ve 132 AATCC Metot 188 AATCC Metot 172	Minimum Derece 4 ^A Minimum Derece 4 ^A Minimum Derece 4 ^A Minimum Derece 4 ^A
Yıkama Haslığı -Renk değişimi -Lekelenme	AATCC Metot 61 AATCC Metot 61	Minimum Derece 4 ^A Minimum Derece 3 ^B
Kuru Temizleme Haslığı -Renk değişimi	AATCC Metot 132	Minimum Derece 4 ^A
Sürtme Haslığı -Yaş -Kuru	AATCC Metot 116	Minimum Derece 4 ^C Minimum Derece 3 ^C
Ter Haslığı -Renk değişimi -Lekelenme -Işık Haslığı (Xenon-arc lambasında)	AATCC Metot 15 AATCC Metot 16	Minimum Derece 4 ^A Minimum Derece 3 ^B Minimum Derece 4 ^A
Kumaş Görünümü	AATCC Metot 124	Minimum SA 3.5 ^D

^A AATCC Gri skala (renk değişimi için), ^B AATCC Gri skala (lekelenme için), ^C AATCC 9-basamaklı kromatik transfer skala, ^D Sadece ütüye dayanıklı kumaşlar için

ya da 6 maksimum hata puanı bulunabilir. 60 inç genişliğinde $60/9=6.66$ ya da 7 dir [9,10].

2.2. Giysi Oluşumunda Kullanılan Kumaşların Laboratuvarda Ölçülebilen Özelliklerinin Tanımlanması ve Standart Değerlerin Belirlenmesi

Giysilik kumaşların standartlardan yararlanılarak elde edilen kimyasal ve fiziksel özelliklerinde sahip olması gereken minimum değerleri Tablo 4, 5 ve 6'da yer almaktadır.

Tekstil ile ilgili standartlar içinde erkek takım elbiselik, spor ceketlik, gömleklik ve pantolonluk örme kumaşlar ve dokuma kumaşlar için standartlar yer almaktadır. Aynı şekilde bluzluk, elbiselik, resmi ve spor gömleklik dokuma kumaşlar için de standartlar yer almaktadır. Bu standartlarda ilgili kumaşların standart performans değerleri bulunmaktadır ki bu değerler de konfeksiyon üreticilerine üretmek istedikleri giysi türlerine uygun kumaş seçiminde yardımcı olmaktadır.

Tablo 5. Erkek Takım Elbiselik, Spor Ceketlik ve Pantolonluk Dokuma Kumaşlar için Standart Performans Değerlendirmeleri [14]

Özellik	Test Etme Metodu	İstenen Değerler	
		Takım elbise ve pantolonda	Cekette
Kopma Mukavemeti -Kamgarn yünlü -Pamuklu -Yünlü	ASTM D 5034	178 N, minimum 178 N, minimum 133 N, minimum	133 N, minimum 133 N, minimum 111 N, minimum
Dikiş Kayması	ASTM D 434	111 N, minimum	89 N, minimum
Yırtılma Muavemeti	ASTM D 1424	11 N, minimum	9 N, minimum
Boyutsal Değişim (atkı ve çözgü yönünde) -Ütüleme ve bitim - 5 yıkamadan sonra - 3 kuru temiz. sonra	AATCC Metot 135 AATCC Metot 135 ASTM D 2724	± % 2, maksimum ± % 3, maksimum ± % 2, maksimum	± % 2, maksimum ± % 3, maksimum ± % 2, maksimum
Renk Haslığı Yanmış gaz dumanında -Orijinal kumaşta renk değişimi -1 yıkama veya 1 kuru temizlemeden sonra renk değişimi -Sodyum hipoklorit ağartma -Non- klorin ağartmada	AATCC Metot 23 AATCC Metot 188 AATCC Metot 172	Min. Derece 4 ^A Min. Derece 4 ^A Min. Derece 4 ^A Min. Derece 4 ^A	Min. Derece 4 ^A Min. Derece 4 ^A Min. Derece 4 ^A Min. Derece 4 ^A
Yıkama Haslığı -Renk değişimi - Lekelenme	AATCC Metot 61 AATCC Metot 61	Min. Derece 4 ^A Min. Derece 3 ^B	Min. Derece 4 ^A Min. Derece 3 ^B
Kuru Temizleme Haslığı -Renk değişimi	AATCC Metot 132	Min. Derece 4 ^A	Min. Derece 4 ^A
Sürtme Haslığı -Yaş -Kuru	AATCC Metot 116	Min. Derece 4 ^C Min. Derece 3 ^C	Min. Derece 4 ^C Min. Derece 3 ^C
Ter Haslığı -Renk değişimi -Lekelenme -Işık Haslığı (Xenon-arc lambasında)	AATCC Metot 15 AATCC Metot 16	Min. Derece 4 ^A Min. Derece 3 ^B Min. Derece 4 ^A	Min. Derece 4 ^A Min. Derece 3 ^B Min. Derece 4 ^A
Kumaş görünümü	AATCC Metot 124	Min. SA 3.5 ^D	Min. SA 3.5 ^D

^A AATCC Gri skala (renk değişimi için), ^BAATCC Gri skala (lekelenme için), ^C AATCC 9-basamaklı kromatik transfer skala, ^DSadece kullanımı kolay kumaşlar için

Tablo 6. Bluzluk, Elbiselik, Resmi Gömleklik ve Spor Gömleklik Dokuma Kumaşlar için Standart Performans Değerlendirmeleri [15]

Özellik	Test Etme Metodu	İstenen Değer			
		Bluz ve Elbiselik Kumaşlar		Gömleklik Kumaşlar	
		Çok ince	Normal	Resmi	Spor
Kopma Mukavemeti	ASTM D 5034	67 N	111 N	111 N	111 N
Dikiş Kayması	ASTM D 434	45 N	67 N	67 N	89 N
Yırtılma Mukavemeti	ASTM D 1424	4.5 N	6.7 N	6.7 N	6.7 N
Boyutsal Değişim - Ütüleme - 5 yıkamadan sonra - 3 kuru temiz. sonra	AATCC Metot 135 AATCC Metot 135 ASTM D 2724	± % 2, maksimum ± % 3, maksimum ± % 2, maksimum			
Renk haslığı; Yıkamada -Renk değişimi -Lekelenme Kuru Temizleme -Renk değişimi	AATCC Metot 61 AATCC Metot 61 AATCC Metot 132	Derece 4 Derece 3 Derece 4			
Sodyum hipoklorit ağartmada -Renk değişimi	AATCC Metot 172	Derece 4			
Non-klorin ağartma -Renk değişimi	AATCC Metot 172	Derece 4			
Yanmış gaz dumanında 1 devir ve 1 yıkamadan sonra	AATCC Metot 23	Derece 4			
Sürtme Haslığı -Kuru -Yaş	AATCC Metot 116	Derece 4 Derece 3			
Ter Haslığı -Renk değişimi -Lekelenme	AATCC Metot 15	Derece 4 Derece 3			
Işık Haslığı (Xenon-arc)	AATCC Metot 16	Derece 4			
Kumaş görünümü	AATCC Metot 124	SA 3.5			

2.3. Kumaşın Mekaniksel ve Yüzey Özellikleri ile Dikilebilirliği Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Giysinin en önemli amacı, bireye dışarıdan gelecek etkilere karşı fizyolojik koruma sağlamak, giyim rahatlığını belirli bir dereceye getirmek ve belli bir form olarak bireyin estetik görünüşüne yardımcı olmaktır. Giysilerde kullanılan kumaşlarda sağlanan tutum etkilerini değerlendiren bir standart yoktur. Ancak her zaman geçerli olan ve elle yapılan tutum değerlendirmesi yanında sayısal olarak tutum değerleri elde edebilmek de mümkündür. Tutum özelliklerinin sayısal değerlendirilmesinde Japon Kawabata ve arkadaşlarının geliştirmiş olduğu KES-F (Kawabata's Evaluation System for Fabrics) sisteminde ölçülen özellikler olarak; **kumaşın çekmesi*, **sıkışması*, **inceliği*,

**eğilmesi*, **yüzey düzgünlüğü*, **yüzey kayması* gibi değerler ele alınmaktadır [12].

Ölçülen bu değerler hep birlikte değerlendirilmektedir. Elde edilen bu değerler bir araya getirildiğinde o kumaşın görevini tam anlamı ile yapıp yapamayacağı hakkında uygun karara varılabilmektedir. Bu değerlendirme yöntemleri daha çok dış giysilik, döşemelik, perdelik kumaşlar için uygulanmaktadır.

Diğer benzer bir uygulama Avustralya Yün Araştırma Merkezi'nin (CISIRO) geliştirdiği FAST (Fabric Assurance Simple Testing) yöntemidir. Bu yöntemde de kumaşın; **sıkışması-bastırılabilirliği*, **eğilme sertliği*, **uzama elastikiyeti*, **relaksasyon çekmesi*, **higral esneme* değerleri göz önünde tutulmaktadır. Tüm bu faktörlerle ilgili elde edilen değerler bir araya getirilerek kumaşın geneli hakkında karar verilmektedir. Bu

Tablo 7. Kumaşın mekaniksel ve yüzey özelliklerini tanımlayan parametreler [20,21]

Özellik	Sembol	Açıklama	Birim
Mukavemet (KES-FB1)	LT	Yük uzama eğrisinin doğrusallığı	-
	WT	Gerilme enerjisi	gf.cm/cm ²
	RT	Gerilme rezilyensi	(%)
	EM	Uzama oranı	(%)
Makaslama(Kesme) (KES-FB1)	G	Makaslama rijitliği	gf.cm/derece
	2HG	Makaslama histerizisi (0.5°)	gf/cm
	2HG5	Makaslama histerizisi (5°)	gf/cm
Eğilme (KES-FB2)	B	Eğilme rijitliği	gf.cm ² /cm
	2HB	Eğilme rijitliğinin histerizisi	gf.cm ² /cm
Yanal sıkıştırma (KES-FB3)	LC	Sıkıştırma/kalınlık eğrisinin doğrusallığı	-
	WC	Sıkıştırma enerjisi	gf.cm/cm ²
	RC	Sıkıştırma rezilyensi	(%)
Yüzey karakteristiği (KES-FB4)	MIU	Sürtünme katsayısı	-
	MMD	Sürtünme katsayısının standart sapması	-
	SMD	Geometrik pürüzlülük	µm
Kumaş yapısı	W	Gramaj	mg/cm ²
	T	Kalınlık	mm

değerlendirmeler de daha ziyade giysilik, dış giyimde kullanılan yünlü kumaşlar için yapılmaktadır [12]. Bu iki testten elde edilen sonuçlarla giysi oluşumu sırasında kumaşın dikilebilirliğine, şekil alabilirliğine, fazla beslenmesine yardımcı olunabilir.

Kawabata ve FAST sistemleri kumaşın mekaniksel ve yüzey özelliklerini ölçer. İki sistemde farklı ölçüm prensipleri kullanılsa da benzer parametreler ölçülür. Kawabata sistemi genellikle kumaşın tutumu ve görünümünü belirlerken, FAST sistemi genellikle kumaşın dikilebilirliğini belirlemeyi amaçlamıştır. İki sistem arasındaki farklar çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. KES-FB sistemi dikilebilirlik için çok önemli olan relaksasyon çekmesi ve higral genişlemeyi ölçmeyi kapsamazken, FAST sistemi de Kawabata için çok önemli olan mukavemet, eğilme ve makaslama histerisizini ölçmez [18].

Tablo 7’de kumaşın objektif olarak ölçülebilen mekaniksel ve yüzey özelliklerini tanımlayan parametreler yer almaktadır.

Kawabata’ya göre dikilebilirlik (S_K) Tablo 7’deki değerlerle (5) nolu formülle hesaplanabilir;

$$SK = 500 . G . LT / 2HG5 . W . EMT \quad (5)$$

Niwa ve ark. ‘na göre de şekil alabilirlik (6) nolu formülle hesaplanabilir;

$$F = EM . B . G / Fmax . LT . 2HG5 \quad (6)$$

Nemura’ya göre “mükemmel” bir erkek takım elbiselik kumaşın

-Şekil alabilirliği >5

-Dikilebilirliği >4 ve <8

-EM1 + EM2 (%) >7.5

-EM2 >4.5

-EM2 / EM1 (%) >0.9 olmalıdır.

(EM1: Çözümlü yönlü uzayabilirlik; EM2: atkı yönlü uzayabilirlik) [17,18]

Giysi oluşumunda kumaşın objektif olarak ölçülebilen mekaniksel ve yüzey özellikleri ve bunların konfeksiyon işlemleri ile ilişkileri önemlidir.

Sıkıştırma;

Sıkıştırma işlemi ile değişik yükler altında kumaş kalınlığındaki farkların ortaya çıkması hedeflenmektedir. Sıkıştırma işlemi ile kumaşın kalınlığı, yumuşaklığı ve dolgunluğu belirlenir. Örneğin buharlamadan önce ve sonra yüzey kalınlığının ölçümü ile elde edilen yüzey kalınlık farkı, kumaşa uygulanan bitim işleminin ne kadar düzgün olduğu ölçülür.

Boyutsal Stabilite;

Genellikle değişik çevresel şartlar altında üç tip boyutsal değişim oluşur. Bunlar, relaksasyon, higral ve termal boyutsal değişimlerdir. Boyutsal stabilite testleri kumaş ve giyside nem değişimi ile olası boyut değişimlerini ölçer ki bunlardan relaksasyon çekmesi ve higral genleşme çok önemlidir. Relaksasyon çekmesi ve higral genleşme birlikte; dikiş görünümünde, beden numaralandırılmasında, büzülmede, kalıp yerleşiminde etkili olarak, bitmiş giysinin görünümünde ve giyim sırasında problemlere sebep olabilir.

Mukavemet-Uzayabilirlik ve Makaslama Rijitliği;

Kumaşın mukavemeti genellikle deformasyon gibi özelliklerin tespitinde ölçülür. Düşük kumaş uzayabilirliği fazla beslemeli dikişlerin oluşumunda problemlere yol açar ki bunlardan en önemlisi dikiş büzülmesidir. Yüksek uzayabilirlik de kumaşın serim işlemi sırasında esnemesine ve kesilen kalıp parçalarının kesim masasından alınırken büzüşmesine neden olur. Serim masalarında kullanılan yapışkan bantlar kumaşların olası uzayabilirliklerini önlemede yardımcı olur. Serim işleminde; düzlemsel deformasyona karşı kumaş boyutlarının kararlılığının minimum seviyede olması için kumaş düz yüzeyli bir serim masası üzerine serilmelidir. Kumaşın serilme yönünde yani çözümlü yönündeki uzayabilirliği kumaşın gerilimli serilip serilmediği hakkında bilgi verir. Genellikle kumaşın düşük kuvvetler altında çok uzayabilir olmaması gerekmektedir. Kumaşın düşük uzayabilirlik göstermesi fazla besleme olan yerlerdeki dikişlerde problem oluşturabilir. Ütüleme de zorluklar oluşabilir. Kumaşın çözümlü yönü olan serim yönünde yüksek uzayabilirlik göstermesinden dolayı kolay esneme oluşur ve büzülme problemleri ile karşılaşılabilir. Dikiş işleminde; kumaş, operatör ve dikiş makinası transport mekanizması tarafından kontrol altında tutulmalıdır. Bu durumda, düz bir kumaşın yeterli

kararlılıkta olması için atkı ve çözümlü yönünde uygun gerilime, makaslama rijitliğine ve kumaş-metal sürtünme katsayısına sahip olması gerekmektedir. Dikiş işlemi sırasında, dikiş ipliğinin kumaş dokusuna, kumaş yüzeyi düzlemsel kalırken girmesi kumaş ipliklerinin yeniden düzenlenmesini gerektirir. Dikişin büzülmesini önlemek için makaslama rijitliğinin kumaş içindeki ipliklerin kumaşta yer değiştirerek dikiş ipliğini yapı içine kabul edecek kadar düşük olması gerekir. Diğer yandan eğilme rijitliği, kumaşı kendi düzleminin dışarı doğru eğmeye çalışacak dış kuvvetlere karşı önleyebilecek derecede yüksek olmalıdır [4,18].

Sürtünme ve Pürüzlülük;

Sürtünme, kumaş-kumaş ve kumaş-metal statik ve dinamik sürtünmenin ölçülmesi ile belirlenmektedir. Bu özellik kumaş tutumu ile ilgilidir. Yüzey sürtünme katsayısı çok katlı kumaş katlarının çok ya da az kararlı olmasına katkıda bulunmaktadır.

Kesim işleminde; çok katlı kumaş katlarının kesim bıçakları ile karşılıklı hareket esnasında düşük düzlemsel deformasyona karşı kumaş boyutlarının kararlılığının minimum bir seviyede olması gerekmektedir. Bu olasılığın azaltılması için genellikle vakumlu serim masalarının kullanılması önerilmektedir. Sonuç olarak, hem çözümlü hem de atkı yönünde belirli bir seviyede gerilme rijitliği ve aynı zamanda fazla düşük olmayan bir yüzey sürtünme katsayısı gereklidir [4].

Eğilme Rijitliği;

Kumaş eğilme uzunluğu, genellikle kumaş rijitliğini hesaplamada kullanılmıştır. Yüksek eğilme rijitliğine sahip kumaşlar daha sert tutum sergilerken giysi oluşumunda problemlere sebep olmaz. Düşük eğilme rijitliği giysi oluşumunda problemlere sebep olur örneğin kesim sırasında kalıpların çarpılması ve dikiş sırasında büzülme oluşması gibi.

Ütüleme işleminde; kumaş üzerindeki buruşuklukların, dikiş yerlerindeki kırışıklıkların giderilmesi istenmektedir. Bu durum burkulma davranışı ile ilgili iken kısmen de eğilme rijitliği ile bağıntılıdır. Diğer taraftan ütüleme sırasında kumaşa uygulanacak maksimum kuvvet, kumaşın yüzey özelliklerini mümkün olduğunca değiştirmeyecek şartlarda olmalıdır. Bununla ilgili mekanik özellikler ise, yüzey sıkıştırılabilirliği ve rezilyansıdır [4].

Kumaşın Şekil Alabilirliği (Formability);

Kumaşın şekil alabilirliği, iki boyutlu kumaşın üç boyutlu şekil alması şeklinde tanımlanabilir. Kumaşın bükülerek pantolon veya ceket kolu gibi konik şekle getirilmesi kumaşın şekil alabilirliği ile açıklanabilir. Giyside kolun omuza birleştirilmesinde besleme denilen teknik kullanılarak kolun omuza daha düzgün bir şekilde yerleştirilmesi sağlanmaktadır. Kumaşın şekil alabilirliği ile besleme arasındaki önemli bir ilişki vardır. Kumaşın şekil alabilirliği arttıkça kumaşın besleme oranı da artmaktadır [4]. Kumaşın şekil alabilirliği düşük ise giysi oluşumunda örneğin kol takmada zorluklar yaşanabilir. Tablo 8’de giysi görünümü, tutumu ve dikilebilirlik performansı ile ilgili olan kumaş özellikleri yer almaktadır. Bu tablo içindeki özellikler incelendiğinde gramaj, uzayabilirlik, eğilme özelliği ve makaslama özelliğinin dikilebilirlik performansı, giysi görünümü ve tutumda çok önemli kumaş özellikleri olduğu görülmektedir. Kumaş tutumu ve dikim performansının belirlenmesi için Kawabata ve FAST sistemlerinden yararlanılarak kumaş objektif ölçümü yapılabilmektedir. Niwa’ya göre kumaş performansının değerlendirilmesi için üç önemli özellik bulunmaktadır ki bunlar da iyi tutum, iyi giysi görünümü ve iyi giysi konforudur [17].

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Konfeksiyon sanayinde giysi görünümünün değerlendirilmesi ürün geliştirme ve kalite güvencesi için çok önemlidir. Kumaş tutumu ve dikilebilirlik birbiri ile ilişkilidir ve giysi üreticileri ile müşteriler için önemli kalite parametreleridir. Giysi üreticileri, kumaşın iyi dikilebilmesini, giysi üretim aşamalarından kolayca geçmesini ve giysinın en son aşamada iyi görünmesini ister.

Konfeksiyon işlemleri ile kumaş özellikleri arasındaki ilişkiler incelenirken en önemli özelliğin standardizasyon olduğu görülmektedir. Günümüzde konfeksiyon sektöründe seri üretim yapılarak en kısa sürede, en fazla sayıda ve en kaliteli ürünlerin üretilmesi istenmektedir. Bunun için, kumaşların önceden belirlenmiş standart performans şartlarına uyması gerekmektedir ki giysileri kalite açısından değerlendirebilmek mümkün olsun. Giysi üretiminde, standart performans şartlarına uyan kumaşlarla çalışıldığında, giysi oluşumunda ortaya çıkabilecek olası problemlerde azalmalar olduğu görülmektedir.

Giysi oluşumu sırasında, tasarım aşaması ile başlayıp kalıp çıkarma, kumaş serimi ve kesimi işlemleri ile devam eden dikim ve ütü aşaması ile son bulan konfeksiyon işlemlerinde kumaşla ilgili olan çalışmalar üç başlık altında incelenebilmektedir. Bunlar;

Tablo 8. Giysi görünümü, tutumu ve dikilebilirlik performansı ile ilgili olan kumaş özellikleri [18,19]

Özellik	Test	Dikilebilirlik Performansı	Giysi Görünümü	Tutum
Fiziksel	Kalınlık	-	-	+
	Gramaj	+	+	+
Boyutsal	Relaksasyon çekmesi	+	+	-
	Büzülme	+	+	-
	Hıgral genleşme	+	+	-
Mekaniksel	Uzayabilirlik	+	+	+
	Eğilme özelliği	+	+	+
	Makaslama özelliği	+	+	+
	Sıkıştırma özelliği	-	-	+
Yüzey	Sürtünme	-	-	+
	Yüzey düzgünlüğü	-	-	+
Optik	Parlaklık	-	+	-
Termal	İletkenlik	-	-	+
Performans	Pilling	-	+	-
	Buruşma	-	+	-
	Yüzey abrasyonu	-	+	-

“+”Çok önemli, “-” az önemli

1. Giysi oluşumunda kullanılan kumaşların görülebilen hatalarının tanımlanması ve belirlenmesi,
2. Giysi oluşumunda kullanılan kumaşların laboratuvar ortamında ölçülebilen özelliklerinin tanımlanması ve standart değerlerin belirlenmesi,
3. Kumaşın mekaniksel ve yüzey özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki ilişkinin belirlenmesidir.

Giysiyi oluşturacak “ideal” kumaştan iyi tutum, iyi giysi görünümü ve iyi giysi konforu istenmektedir. Giysi oluşumunda ideal kumaşı elde edebilmemiz için kalite şartlarının çok iyi olması gerekmektedir.

Giysi üretilecek kumaşı konfeksiyon işlemlerine sokmadan önce gerekli kalite kontrollerden geçirilmesi ve kumaş hatalarının 4 puan, 10 puan, Dallas yöntemi veya Graniteville 78 yöntemlerinden yararlanılarak objektif olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Kumaşın daha sonra cinsine ve kullanım amacına göre giysi oluşturabilmesi için daha önceden standartlarla belirlenmiş standart performans değerlerine uygunluğunun test edilmesi ve hangi tolerans değerlerinde kabul edileceğinin belirlenmesi gerekmektedir.

En son olarak da giysilik kumaşın konfeksiyon işlemlerinde gördüğü kumaş serimi, kalıp kesimi, dikimi ve ütülenmesi aşamalarında karşılaşılabileceği problemleri azaltabilmek amacıyla kumaşın mekaniksel ve yüzey özelliklerini tanımlayan parametreler ile ilişkilerinin objektif olarak değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir.

Yapılan bu ölçümler sonucunda üretilmesi planlanan giysi için “ideal” kumaş seçimi yapılması hedeflenmektedir. Böylece elde edilecek giysinin kalite şartlarına uygunluğu gerçekleşmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Shishco L.R., 1991, “Kumaş Özellikleri ve Konfeksiyon İşlemleri Arasındaki Etkileşimi”, Tekstil & Teknik Dergisi, 82-87.
2. Çoban S., Cireli A., 1992, “Giysilik Kumaşların Tutum Özelliklerinin Objektif Yöntemlerle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Tekstil & Konfeksiyon Dergisi, Yıl 2, Sayı 4, 294-302.
3. Okur A., 1993, “Kumaşların Duyusal Özelliklerinin Objektif Olarak Belirlenmesi İçin Bazı Yaklaşımlar”, Tekstil & Konfeksiyon Dergisi, Yıl 3, sayı 6, 438-449.
4. Bano M., 1994, “Textile Quality”, Texilia, Italy.
5. Kısaoğlu Ö., 2006, “Kumaş Kalite Kontrol Sistemleri”, Pamukkale Üniv. Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 12, Sayı 2, 233-241.
6. British Standards Institution, Numerical Designation of fabric Faults by Visual Inspection, BS 6395, London, 1983.
7. Powdery D., 1987, “Fabric Inspection & Grading” Colombia, Bobbin International Inc.
8. Kısaoğlu D.Ö., 2010, “Orta Büyüklükte Bir Dokuma İşletmesinde İstatistiksel Proses Kontrol Sistemi: 1. Kumaş Hatalarının Kontrolü”, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 16, Sayı 3, 291-301.
9. ASTM D5430-13, “Standard Test Methods for Visually Inspecting and Grading Fabrics”.
10. Kalaoğlu F., “Konfeksiyon Ürünlerinde Karşılaşılan Hatalar ve Nedenleri” Ders notları, İstanbul Teknik Üniversitesi.
11. Mehta V.P., Bhardwaj S.K., 1968, “Managing Quality in the Apparel Industry”, New Age International Ltd., India.
12. Çoban S., 1999, “Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri”, Ege Üniv. Tekstil ve Konf. Arş.Uyg. Merk., İzmir.
13. ASTM D 3782-14, “Standard Performance Specification for Men’s and Boys’ Knitted Dress Suit Fabrics and Knitted Sportswear Jacket,Slack and Trouser Fabrics”.
14. ASTM D 3780-14, “Standard Performance Specification for Men’s and Boys’ Woven Dress Suit Fabrics and Woven Sportswear Jacket,Slack and Trouser Fabrics”.
15. ASTM D 7020-14, “Standard Performance Specification for Woven Blouse, Dress, Dress Shirt & Sport Shirt Fabrics”.
16. ASTM D 4119-14, “Standard Performance Specification for Men’s and Boy’s Knitted Dress Shirt Fabrics”.
17. Niwa M., 2001, “Clothing Science, Its Importance and Prospects”, Text Asia, 32, 35.
18. Fan J., Hunter L., 2009, “Engineering Apparel Fabrics and Garments”, The Textile Institute, Woodhead Pub. İngiltere.
19. Boos D., 1997, “The Objective Measurement of Finished Fabric, Brady P.R. (Editor) in Finishing and Wool Fabric Properties, A Guide to the Theory and Practice of Finishing Woven Wool Fabrics, CSIRO, IWS, 44.
20. Postle R., 1983, “Objective Evaluation of the Mechanical Properties and Performance of Fabrics and Clothing in Objective Evaluation of Apparel Fabrics” Proc 2 nd Australia-Japan Symp. Melbourne.
21. Harlock S.C., 1989, “Fabric Objective Measurement 2. Principles of Measurement”, Text Asia, 20(7), 66.