

Gömleklilik kumaşların tuşe özelliklerinin duyuşsal analiz ve fiziksel test yöntemleriyle belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Determination of tactile properties of shirt fabrics by sensory analysis and physical tests and evaluation of the relation between these two methods

Buket ARIK^{1*}, Yüksel İKİZ², Mehtap ÇALIŞKAN³, Kardelen KARAİBRAHİMOĞLU⁴

^{1,2,3,4}Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye.
barik@pau.edu.tr, yikiz@pau.edu.tr, mehtapcalskan@gmail.com, kardelenkio@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 26.10.2017, Kabul Tarihi/Accepted: 22.06.2018

* Yazışılan yazar/Corresponding author

doi: 10.5505/pajes.2018.99422

Araştırma Makalesi/Research Article

Öz

Bu çalışmada, gömleklilik kumaşların tuşe özelliklerinin duyuşsal analizle belirlenmesi ve duyuşsal analiz neticeleri ile kumaşların bazı fiziksel özellikleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla 90 katılımcıdan farklı kumaş özelliklerine sahip 18 adet kumaş, tuşe özellikleri yönünden duyuşsal analiz yöntemiyle subjektif olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Bu test, gözü kapalı ve açık olmak üzere iki aşamada yürütülmüş ve katılımcıların tercihlerindeki kararlılık test edilmiştir. Gömleklilik kumaşların tuşe özelliklerinin fiziksel test yöntemleriyle belirlenmesinde kumaşların eğilme uzunluğu ve sertlik değerleri standartlara uygun şekilde ölçülmüştür. Ardından, anketler birleştirilip değerlendirilerek fiziksel test yöntemleriyle elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Kadın ve erkek katılımcıların gözü kapalı tercihlerinin birbirine oldukça yakın olduğu ancak gözü açık tercihlerinde renk ve desen gibi kişisel zevkler nedeniyle farklar olduğu bulunmuştur. Katılımcıların tercihlerinin fiziksel test sonuçlarıyla da uyumluluk gösterdiği gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gömleklilik kumaş, Tuşe, Duyuşsal analiz, Eğilme uzunluğu, Sertlik

Abstract

In this study, determination of tactile properties of shirt fabrics by sensory analysis and evaluation of the relation between sensory analysis data and certain physical properties of fabrics have been aimed. For this aim, it was demanded from 90 participants to evaluate 18 shirt fabrics with different properties in terms of tactile by subjective sensory analysis. This test was conducted in two steps as blind and open eye and consistency of the participants in their preferences was tested by verification test. In the determination of tactile properties of shirt fabrics by physical test methods, bending length and stiffness values of the fabrics were measured according to standards. Then, the poll data were collected, evaluated and compared to physical test results. It was found that the blind eye preferences of the women and men participants were quite close, however there were differences in the open eye preferences due to personal interests like color and design. It was also observed that the preferences of the participants were in correlation with physical test results.

Keywords: Shirt fabric, Tactile, Sensory analysis, Bending length, Stiffness

1 Giriş

Duyuşsal analiz pek çok sektörde tüketicilerin tercihlerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Tekstil malzemelerinde de tutum, tuşe, koku, renk, konstrüksiyon gibi özelliklerin değerlendirilmesinde duyuşsal analiz yönteminden yararlanılmaktadır [1]. En basit ifadesiyle, gözle algılanması zor olup, ancak dokunulduğunda yorumlanabilen özellikler olan yumuşaklık, tokluk, sıklık, dökümlülük, düzgünlük, kalınlık, sıcaklık vb. tuşe özellikleri, tüketicilerin tercihlerinde çok önemli bir yere sahiptirler [1]-[15].

Kumaşlarda tuşe özellikleri, lif cinsi, gramajı, iplik sıklığı, dokuma türü ve bitim işlemleri gibi çok çeşitli faktörlerden etkilenmektedir [16]-[18]. Liflerin iplikleri, ipliklerin de kumaş oluşturduğu dolayısıyla lif özelliklerinin kumaş özellikleri açısından büyük öneme sahip olduğu bilinmektedir. Doğal veya kimyasal yollarla elde edilmiş pek çok lif tekstilde farklı özelliklere sahip kumaşların elde edilmesinde kullanım alanı bulmaktadır [19]. Gömleklilik kumaşlar söz konusu olduğunda ise doğal bir lif olan pamuk ilk sırada gelmekte, bunu pamuğun poliester, elastan, viskon gibi liflerle karışımları takip etmektedir. Kaliteli ve pahalı gömleklilik kumaşlarda ise ipek lifi kullanılmaktadır. %100 pamuklu gömleklerin dayanıklı ve sağlıklı olma gibi çok önemli faydaları olmasına rağmen zor ütülenmeleri nedeniyle gömleklilik kumaşlarda çoğu zaman tercih edilmedikleri görülmektedir [20],[21]. Pamuk lifleri ile

sentetik liflerin karışımı ile elde edilen gömleklilik kumaşların ise kolay yıkama, kurutma ve ütüleme özelliği kazandığı ve esneklik özellikleriyle konfor sağladığı bilinmektedir [21],[22]. Karışım lifler her ne kadar daha avantajlı gibi görünse de çevre bilincinin gelişmesi ile tüketicilerin tercihlerinin yine doğal liflerden yana olduğu da yadsınmaz bir gerçektir [23]-[26]. Lif cinsi haricinde konfor ve kullanım özellikleri bitim işlemleri ile de geliştirilebilmektedir. Gömleklilik kumaşlarda tuşeyi ve konforu etkileyen en önemli bitim işlemleri yumuşak tutum apreleri ve kolay bakım (easy care) özelliği sağlayan buruşmazlık apreleridir [27]-[29].

Tuşe özellikleri genel olarak subjektif değerlendirilme yöntemlerine göre değerlendirilse de kumaşın objektif olarak ölçülebilen bazı fiziksel özellikleri arasında bir korelasyon olduğu önceki çalışmalarda kanıtlanmıştır [8],[18],[30]-[33]. Bu amaçla, düzgünlük, sertlik, yumuşaklık, eğilme, kalınlık, sürtünme ve konfor gibi tuşeyi oldukça yakından ilgilendiren özelliklerin sayısal değerlerle ölçülebildiği basit ve ileri teknoloji ölçüm sistemleri (örn. Kawabata Değerlendirme Sistemi) geliştirilmiştir [5]-[8],[13],[15],[23],[24],[34]-[39].

Kawabata cihazının çok pahalı olması ve bakım-onarım zorlukları nedeniyle kumaşlarda tuşe özelliklerinin belirlenmesi için Türkiye'de çoğunlukla eğilme uzunluğu, eğilme rijitliği ve kumaş sertliği gibi fiziksel özellikleri ölçen cihazlar kullanılmaktadır. Eğilme uzunluğu, bir ucundan sabitlenmiş kumaşın kendi ağırlığı ile yataydan sapsması olup

“cm” birimi ile ifade edilmektedir. Eğilme rijitliği ise kumaşın eğilmeye karşı gösterdiği direnç olup, birimi “mg.cm”dir. Kumaş sertliği de rijitlik gibi kumaşın eğilmeye karşı gösterdiği direnç olup, birimi “cN” veya “grf”dir. Bu değerlerin yüksek olması, kumaşın sert tutumlu olduğunu göstermektedir [39].

Bu çalışmada, farklı fiziksel özelliklere sahip ve farklı bitim işlemleri gömleklik kumaşların tuşe özelliklerinin değerlendirilmesinde duyuşsal analiz yöntemi ve fiziksel test ölçüm sonuçları kullanılmıştır. Bu amaçla göz kapalı ve göz açık olmak üzere iki aşamada yapılan duyuşsal analiz ile gömleklik kumaşların subjektif değerlendirmeleri gerçekleştirilmiş daha sonra fiziksel testlerle objektif sonuçlar elde edilerek tüm sonuçlar birbiriyle karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler, tuşeyi etkileyen özelliklerden lif cinsi, dokuma türü, bitim işlemleri, gramaj ve iplik sıklığı gibi parametreler açısından yorumlanmıştır. Ayrıca katılımcıların tercihlerindeki kararlılığı doğrulama testi ile test edilmiştir.

Çalışmada, tüketicilerin gömleklik kumaş alırken hangi parametrelere dikkat ettiğinin ve tüketici tercihlerini belirleyen bu psikolojik ve fiziksel parametrelerin etki derecesinin belirlenmesi konusuna odaklanılmıştır. Ayrıca, duyuşsal analiz bulgularının fiziksel test yöntemlerinin bulgularıyla uyumlu olup olmadığı da araştırılmış ve değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın, gömleklik kumaşlar üzerinde bu kapsamda bir çalışma olmaması açısından önem taşıdığı düşünülmektedir.

2 Materyal metot

2.1 Materyal

Gömleklik kumaşların analizi için Tablo 1’de belirtildiği şekilde özellikleri farklı 18 çeşit kumaş kullanılmıştır. Her biri 20x30 cm boyutlarında olan bu 18 kumaş, birbiri ile eşleştirilerek her biri 2 kumaş içeren toplam 45 adet kartela hazırlanmıştır. Kumaşların duyuşsal analiz ile değerlendirilmesi ve anket

çalışması için uygun ortam koşulları, güneş gören ve bir elektrikli ısıtıcıyla ısıtılması kolay bir odada sağlanmıştır. Fiziksel testler ise 20±2 °C sıcaklık, 65±2% bağıl nem ortamında 24 sa. kondisyonlama sonrasında yine aynı ortamda bulunan cihazlar yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Anket çalışmasına katılımcı olarak 45 kadın ve 45 erkek olmak üzere toplam 90 kişi katılmıştır. Hem kadın hem de erkek katılımcılarda 25 kişi 25-30 yaş aralığında, diğer 20 kişi ise 31-60 yaş aralığında olacak şekilde üniversite öğrencileri ve çalışanlar arasından seçilmiştir. Katılımcıların tercihinde yaş ve cinsiyet olmak üzere iki farklı kritere dikkat edilmiştir. Genel tüketici tercihinin belirlenmesi amaçlandığından katılımcıların tekstil sektöründe uzman olması ise göz önünde bulundurulmayarak özellikle bir kriter olarak seçilmemiştir.

2.2 Metot

2.2.1 Duyusal analiz

Duyusal analiz değerlendirmesi AATCC EP-5 resmi standartlarına uygun şekilde iki aşamada gerçekleştirilmiştir [40]. İlk aşamada katılımcıların gözü bir göz bandı yardımıyla kapatılarak her bir kartelada bulunan 2 kumaştan birini tuşe açısından daha iyi olarak tercih etmeleri istenmiştir. Bütün kumaşların birbiri ile farklı şekillerde eşleştirildiği 45 kartela bu şekilde art arda sorularak katılımcıların tercihleri anket formuna işlenmiştir. Kartelalar hazırlanırken her bir kumaş 5 kez kullanılmış ve her defasında sadece bir parametrenin farklı diğer parametrelerin aynı olduğu 2 kumaş birbiriyle eşleştirilmiştir. Örneğin 1-2 No.lu kumaş eşleştirmesinde her iki kumaş da %100 pamuk ve bezayağı olup, birine buruşmazlık diğerine yumuşaklık apresi yapılmıştır. Yani kıyaslama parametresi uygulanan apre işlemidir. Diğer taraftan 1-3 eşleştirmesinde her iki kumaşın da lif içeriği ve apresi aynı dokuma türü farklıdır. Burada da kıyaslama parametresi dokuma türüdür. Kartelaların katılımcılara verilmiş sırası ve kıyaslama parametreleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan gömleklik kumaşların özellikleri.

Kumaş No	Bitim İşlemi (Apre)	Dokuma Türü	Lif İçeriği	İplik Numarası (Atkı*Çözüğü)	İplik Sıklığı	Gramaj (g/m ²)
1	Buruşmazlık	Bez ayağı	%100 Pamuk	50/1*50/1	55*30	100
2	Yumuşaklık	Bez ayağı	%100 Pamuk	50/1*50/1	45*36	104
3	Buruşmazlık	Dimi	%100 Pamuk	50/1*60/1	61*44	119
4	Yumuşaklık	Dimi	%100 Pamuk	50/1*50/1	58*33	114
5	Buruşmazlık	Armürlü	%100 Pamuk	30/1*30/1	47*30	153
6	Yumuşaklık	Armürlü	%100 Pamuk	50/1*50/1	49*34	104
7	Buruşmazlık	Bez ayağı	%50 Pamuk + %50 Poliester	40/1*40/1	50*30	124
8	Yumuşaklık	Bez ayağı	%70 Pamuk + %30 Poliester	40/1*40/1	43*30	114
9	Buruşmazlık	Dimi	%50 Pamuk + %50 Poliester	40/1*50/1	47*26	115
10	Yumuşaklık	Dimi	%50 Pamuk + %50 Poliester	40/1*50/2	47*26	119
11	Buruşmazlık	Armürlü	%70 Pamuk + %30 Poliester	40/1*50/1	43*30	114
12	Yumuşaklık	Armürlü	%80 Pamuk + %20 Poliester	40/1*53/1	56*32	123
13	Buruşmazlık	Bez ayağı	%98 Pamuk + %2 Elastan	60/1*60/1	67*33	100
14	Yumuşaklık	Bez ayağı	%98 Pamuk + %2 Elastan	60/1*60/1	67*33	102
15	Buruşmazlık	Dimi	%98 Pamuk + %2 Elastan	60/1*50/1	54*43	120
16	Yumuşaklık	Dimi	%98 Pamuk + %2 Elastan	60/1*50/1	54*43	120
17	Buruşmazlık	Armürlü	%98 Pamuk + %2 Elastan	50/1*50/1	62*30	116
18	Yumuşaklık	Armürlü	%97 Pamuk + %3 Elastan	50/1*50/1	63*32	122

Tablo 2: Kartelaların katılımcılara verilmiş sırası ve kıyaslama parametreleri.

Sıra	Kıyaslanan Kumaş Numaraları	Kıyaslama Parametresi	Sıra	Kıyaslanan Kumaş Numaraları	Kıyaslama Parametresi	Sıra	Kıyaslanan Kumaş Numaraları	Kıyaslama Parametresi
1	1	2	16	14	16	31	7	9
2	9	15	17	7	13	32	16	18
3	14	18	18	4	6	33	3	4
4	5	17	19	3	5	34	5	6
5	13	14	20	6	12	35	7	11
6	6	18	21	1	3	36	15	16
7	3	9	22	10	16	37	9	10
8	1	5	23	17	18	38	1	7
9	11	17	24	4	10	39	9	11
10	2	8	25	12	18	40	15	17
11	4	16	26	2	4	41	10	12
12	2	14	27	11	12	42	13	15
13	8	14	28	2	6	43	8	10
14	1	13	29	7	8	44	3	15
15	5	11	30	13	17	45	8	12

İkinci aşamada ise göz bantları çıkarılmış ve katılımcıların Tablo 1'deki verileri görmeleri ve tercihlerini yeniden yapmaları sağlanmıştır. Bununla birlikte, her bir aşamanın sonunda ilk gösterilen kartela katılımcılara tekrar gösterilmiş ve katılımcıların tercihlerindeki kararlılık veya diğer bir deyişle tutarlılık doğrulama testi ile test edilmiştir. Ardından ilk ve ikinci tercihleri birebir aynı olan katılımcı sayıları belirlenmiş ve yüzde değerleri (%) hesaplanmıştır.

2.2.2 Fiziksel testler

Duyusal analiz sonucu belirlenen subjektif tercihlerin, fiziksel yöntemlerle belirlenen objektif ölçümlerle kıyaslanması için kumaşların eğilme uzunluğu ve sertlik ölçümleri yapılmıştır. Numunelerin eğilme uzunluğu (cm cinsinden) TS 1409'a göre Shirley sertlik ölçüm test cihazında; numune sertliği ölçümleri (cN cinsinden) ise ASTM D4032'ye uygun olarak Prowhite Dijital Pnömatik Kumaş Sertliği ölçüm cihazında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, eğilme uzunlukları ve kumaş gramajı dikkate alınarak atkı ve çözgü yönünde eğilme rijitlikleri de hesaplanmıştır. Eğilme rijitliğinin hesabında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$G = 0.1 \times W \times L^3 \quad (1)$$

Burada, G ; mg.cm cinsinden eğilme rijitliğini, W ; g/m² cinsinden kumaş gramajını, L ; cm cinsinden eğilme uzunluğunu ifade etmektedir.

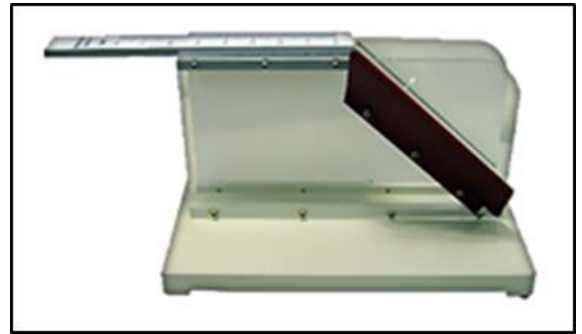
Kumaşın genel eğilme rijitliği ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$G_0 = (G_a \times G_c)^{1/2} \quad (2)$$

Burada, G_0 ; genel eğilme rijitliğini, G_a ; atkı yönündeki eğilme rijitliğini, G_c ; çözgü yönündeki eğilme rijitliğini ifade etmektedir [39].

TS 1409'a göre tek yönlü eğilme direnci ölçülürken, ASTM D4032'ye göre çok yönlü eğilme direnci belirlenebilmektedir. TS 1409'da 2.5x15 cm boyutlarında; ASTM D4032'de 10x20 cm boyutlarında numuneler ile çalışılmaktadır. TS 1409'da numune bir ucundan tutulurken, diğer ucundan kendi ağırlığı ile serbest bırakılmaktadır. Kumaş numunesinin ucu, yatayın altında 41.5° eğimli bir seviyeye ulaştığında sarkan uzunluk ölçülmekte ve bu uzunluk eğilme uzunluğunun iki katını vermektedir. ASTM D4032 standardı ile de ikiye katlanmış kumaş numunesini 102x102x6 mm boyutlu tablanın

üzerindeki 38.1 mm çapındaki bir delikten aşağı itmek için gereken kuvvet tespit edilmektedir. Kumaşı bu delikten aşağı itmek için cihaza bir bastırma aparatı yerleştirilmiş olup, bu aparat sayesinde kumaş 57 mm aşağı doğru itilmekte ve dijital göstergeden gerekli itme kuvveti cN biriminden okunmaktadır [39]. Kullanılan cihazlara ilişkin fotoğraflar Şekil 1'de verilmektedir.



(a): Shirley sertlik ölçüm cihazı.



(b): Prowhite dijital pnömatik kumaş sertliği ölçüm cihazı.

Şekil 1: Fiziksel testlerde kullanılan cihazlar.

2.2.3 İstatistiksel analiz

Veriler SPSS Statistics 22 ile analiz edilmiştir. Katılımcıların göz kapalı ve göz açık durumlarda her bir kumaş için yaptıkları tercih sayıları frekans değeri olarak kaydedilip, gözlenen ve teorik sayılar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlılığı ki-kare yöntemiyle test edilmiştir. Ayrıca rijitlik, sertlik ve gramaj arasındaki ilişki korelasyon değeri bulunarak belirlenmiştir.

3 Sonuçlar ve tartışma

3.1 Duyusal analiz sonuçları

Katılımcıların gözlerinin kapalı ve açık olduğu iki aşamalı duyusal analiz sonuçlarına göre 18 adet kumaşın bulunduğu 45 adet karteladan elde edilen toplam tercih edilme sayıları ve tercih edilme yüzde oranları Tablo 3'te verilmektedir. Tablo 3'teki veriler dikkate alınarak elde edilen kumaşların tercih sıralamaları ise Tablo 4'te gösterilmektedir.

Toplam verilere göre göz kapalı olarak en çok tercih edilen 9 No.lu kumaş 319 kez seçilirken, 3 No.lu kumaş 135 kere seçilerek en az tercih edilen kumaş olmuştur. Gözü açık olarak en çok tercih edilen kumaş 2 No.lu kumaş 304 kez seçilirken, 7 No.lu kumaş 129 kez seçilerek en az tercih edilen kumaş olmuştur. Kadınlar açısından bakıldığında göz kapalı en çok tercih edilen numuneler 9 ve 10 olurken, göz açık olduğunda 2 ve 5 olmuştur. Erkekler açısından da yine göz kapalı tercihlerde 9 ve 10 ilk sıralarda iken göz açık olduğunda 18 ve 2 ilk sıralara çıkmıştır. Bu durumda kadın ve erkek katılımcıların tercihlerinin birbiri ile oldukça uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Katılımcıların gözlerinin kapalı ve açık olduğu durumlarda farklı tercihler yapmaları, numuneler hakkında

bilgilendirilmelerine ve renk, desen gibi görsel faktörlerin de devreye girmesine bağlanmıştır. Bu durum da tüketici tercihlerinin yalnızca tuşe odaklı olmadığını göstermiştir.

Tablo 4'te de görüldüğü üzere kadın ve erkeklerin gözü kapalı tercih sıralamaları uyumlu iken göz açık tercihlerinde sıralamalarda değişimler gözlenmektedir. Göz kapalı iken hem kadın hem de erkeklerin en çok tercih ettikleri iki kumaş 9 ve 10 No.lu kumaşlar olup, en az tercih ettikleri iki kumaş ise 3 ve 7 No.lu kumaşlardır. Gözü açık tercihlerinde ise renk ve desen gibi kişiden kişiye değişebilen parametreler nedeniyle kadın ve erkeklerin tercih sıralamaları birbirinden farklı olmuştur. Örneğin kadınlarda 17 No.lu kumaş 12. tercih sırasındayken aynı kumaş erkeklerde 4. sıradadır.

Ayrıca anketin bitiminde katılımcılara gözü açık tercihlerinde hangi parametreyi göz önüne aldıkları da sorulmuştur. Katılımcılar, bu soruya sırasıyla tuşe, lif içeriği, renk ve desen yanıtlarını vermişlerdir. Bu da tuşenin tüketicilerin tercihlerinde önemli bir parametre olduğunu ancak tek başına bir anlam ifade etmediğini; görsel ve çevresel faktörlerin de tüketici tercihlerinde etkisinin olduğunu göstermiştir.

Tablo 3: Duyusal analiz sonuçlarına göre gömleklik kumaşların tercih edilme sayıları ve yüzde oranları.

Kumaşlar	Kadın		Erkek		Toplam	
	Göz Kapalı	Göz Açık	Göz Kapalı	Göz Açık	Göz Kapalı	Göz Açık
1	155 (%68.8)	116 (%51.5)	131 (%58.2)	124 (%55.1)	286 (%63.5)	240 (%53.3)
2	149 (%66.2)	165 (%73.3)	138 (%62.2)	139 (%61.7)	287 (%64.2)	304 (%67.5)
3	56 (%24.8)	63 (%28.0)	79 (%35.1)	84 (%37.3)	135 (%30.0)	147 (%32.6)
4	115 (%51.1)	124 (%55.1)	106 (%47.1)	125 (%55.5)	221 (%49.1)	249 (%55.3)
5	129 (%57.3)	160 (%71.1)	129 (%57.3)	131 (%58.2)	258 (%57.3)	291 (%64.6)
6	71 (%31.5)	71 (%31.5)	99 (%44.0)	67 (%29.7)	170 (%37.7)	138 (%30.6)
7	54 (%24.0)	46 (%20.4)	83 (%36.8)	83 (%36.8)	137 (%30.4)	129 (%28.6)
8	125 (%55.5)	125 (%55.5)	109 (%48.4)	115 (%51.1)	234 (%52.0)	240 (%53.3)
9	161 (%71.5)	134 (%59.5)	158 (%70.2)	121 (%53.7)	319 (%70.8)	255 (%56.6)
10	160 (%71.1)	120 (%53.3)	147 (%65.3)	119 (%52.8)	307 (%68.2)	239 (%53.1)
11	81 (%36.0)	103 (%45.7)	83 (%36.8)	100 (%44.4)	164 (%36.4)	203 (%45.1)
12	127 (%56.4)	122 (%54.2)	106 (%47.1)	122 (%54.2)	233 (%51.7)	244 (%54.2)
13	86 (%38.2)	91 (%40.4)	99 (%44.0)	76 (%33.7)	185 (%41.1)	167 (%37.1)
14	61 (%27.1)	63 (%28.0)	85 (%37.7)	102 (%45.3)	146 (%32.4)	165 (%36.6)
15	142 (%63.1)	145 (%64.4)	134 (%59.5)	127 (%56.4)	276 (%61.3)	272 (%60.4)
16	115 (%51.1)	136 (%60.4)	117 (%52.5)	116 (%51.5)	232 (%51.5)	252 (%56.0)
17	98 (%43.5)	103 (%45.7)	112 (%49.7)	130 (%57.7)	210 (%46.6)	233 (%51.7)
18	140 (%62.2)	138 (%61.3)	110 (%48.8)	144 (%64.0)	250 (%55.5)	282 (%62.6)

Tablo 4: 18 adet kumaşın gözlerin durumuna ve cinsiyetlere göre tercih sıralamaları.

Sıralama	Kadın		Erkek		Toplam	
	Göz Kapalı	Göz Açık	Göz Kapalı	Göz Açık	Göz Kapalı	Göz Açık
Sıra 1	Kumaş 9	Kumaş 2	Kumaş 9	Kumaş 18	Kumaş 9	Kumaş 2
Sıra 2	Kumaş 10	Kumaş 5	Kumaş 10	Kumaş 2	Kumaş 10	Kumaş 5
Sıra 3	Kumaş 1	Kumaş 15	Kumaş 2	Kumaş 5	Kumaş 2	Kumaş 18
Sıra 4	Kumaş 2	Kumaş 18	Kumaş 15	Kumaş 17	Kumaş 1	Kumaş 15
Sıra 5	Kumaş 15	Kumaş 16	Kumaş 1	Kumaş 15	Kumaş 15	Kumaş 9
Sıra 6	Kumaş 18	Kumaş 9	Kumaş 5	Kumaş 4	Kumaş 5	Kumaş 16
Sıra 7	Kumaş 5	Kumaş 8	Kumaş 16	Kumaş 1	Kumaş 18	Kumaş 4
Sıra 8	Kumaş 12	Kumaş 4	Kumaş 17	Kumaş 12	Kumaş 8	Kumaş 12
Sıra 9	Kumaş 8	Kumaş 12	Kumaş 18	Kumaş 9	Kumaş 12	Kumaş 1-8
Sıra 10	Kumaş 4-16	Kumaş 10	Kumaş 8	Kumaş 10	Kumaş 16	Kumaş 10
Sıra 11	Kumaş 17	Kumaş 1	Kumaş 4-12	Kumaş 16	Kumaş 4	Kumaş 17
Sıra 12	Kumaş 13	Kumaş 11-17	Kumaş 6-13	Kumaş 8	Kumaş 17	Kumaş 11
Sıra 13	Kumaş 11	Kumaş 13	Kumaş 14	Kumaş 14	Kumaş 13	Kumaş 13
Sıra 14	Kumaş 14	Kumaş 6	Kumaş 7-11	Kumaş 11	Kumaş 6	Kumaş 14
Sıra 15	Kumaş 6	Kumaş 3-14	Kumaş 3	Kumaş 3	Kumaş 11	Kumaş 3
Sıra 16	Kumaş 3	Kumaş 7		Kumaş 7	Kumaş 14	Kumaş 6
Sıra 17	Kumaş 7			Kumaş 13	Kumaş 7	Kumaş 7
Sıra 18				Kumaş 6	Kumaş 3	

Duyusal analiz sonuçlarına göre katılımcıların tercihlerinin istatistikî analiz verileri Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5: Duyusal analiz sonuçlarına göre katılımcıların tercihlerinin istatistikî analiz verileri.

	Ki-Kare Değeri	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Değeri
Kadın-Göz Kapalı	203.720	17	0.000
Kadın-Göz Açık	176.609	17	0.000
Erkek-Göz Kapalı	80.840	17	0.000
Erkek-Göz Açık	74.813	17	0.000
Toplam-Göz Kapalı	259.138	17	0.000
Toplam-Göz Açık	220.658	17	0.000

Serbestlik derecesi 17 ve $\alpha=0.05$ için kritik ki-kare değeri 27.587'dir [41]. Tablo 5'te de hesaplanan tüm ki-kare değerlerinin bu kritik ki-kare değerinin üstünde olduğu gözlenmiştir. Ayrıca anlamlılık değerleri de kritik değer olan 0.05'in altındadır. Bu da tercihlerin rassal olmadığını yani yapılan tercihler arasında istatistikî olarak anlamlı bir fark bulunduğunu göstermiştir.

Katılımcılar, daha önce de belirtildiği üzere gözleri açık olduğunda kumaşların özellikleri hakkında bilgilendirilmişler ve bu bilgilendirme neticesinde tercih sıralamalarında değişmelerin olduğu anlaşılmıştır. Örneğin, çevresel faktörlerin etkisiyle, sentetik lif oranı yüksek kumaşlar yerine tuşesi daha sert olmasına rağmen doğal lif oranı yüksek kumaşlara eğilim olmuştur. Bu nedenle tercih edilme sayıları, kumaşların özelliklerine göre yeniden düzenlenmiş ve yorumlanmıştır.

Denemelerde kullanılan gömleklik kumaşların yarısına buruşmazlık (easy care) diğer yarısına ise yumuşak tutum (silikon bazlı yumuşatıcı) apresi uygulanmıştır. Gömleklik kumaşların uygulanan apre işlemine göre tercih edilme sayıları Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6: Gömleklik kumaşların uygulanan apre işlemine göre tercih edilme sayıları.

	Apre İşlemi	
	Buruşmazlık (Easy Care)	Yumuşak Tutum (Silicon)
Göz Kapalı	286 (Kumaş 1)	289 (Kumaş 2)
	135 (Kumaş 3)	221 (Kumaş 4)
	258 (Kumaş 5)	170 (Kumaş 6)
	137 (Kumaş 7)	234 (Kumaş 8)
	319 (Kumaş 9)	307 (Kumaş 10)
	164 (Kumaş 11)	233 (Kumaş 12)
	185 (Kumaş 13)	146 (Kumaş 14)
	276 (Kumaş 15)	232 (Kumaş 16)
	210 (Kumaş 17)	250 (Kumaş 18)
	Toplam 1970	Toplam 2080
Göz Açık	240 (Kumaş 1)	304 (Kumaş 2)
	147 (Kumaş 3)	249 (Kumaş 4)
	291 (Kumaş 5)	138 (Kumaş 6)
	129 (Kumaş 7)	240 (Kumaş 8)
	251 (Kumaş 9)	239 (Kumaş 10)
	203 (Kumaş 11)	244 (Kumaş 12)
	167 (Kumaş 13)	165 (Kumaş 14)
	272 (Kumaş 15)	252 (Kumaş 16)
	233 (Kumaş 17)	282 (Kumaş 18)
	Toplam 1937	Toplam 2113

İlk aşamada katılımcıların gözü kapalı olduğundan yumuşaklık apresi katılımcılar tarafından daha çok seçilmiş ve tuşe açısından daha etkili olmuştur. İkinci aşamada da katılımcıların gözü açık seçim yaptıklarında buruşmazlık apresi uygulanan

kumaşların seçilme sayısı biraz daha azalmış, yumuşaklık apresi uygulanan kumaşların seçilme sayıları daha da artmıştır. Bu durum da aradaki farkın istatistikî açıdan anlamlı olmasını sağlamıştır. Apre işlemine göre katılımcıların tercihlerinin istatistikî analiz verileri Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7: Apre işlemine göre katılımcıların tercihlerinin istatistikî analiz verileri.

	Ki-Kare Değeri	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Değeri
Toplam-Göz Kapalı	2.988	1	0.084
Toplam-Göz Açık	7.648	1	0.006

Serbestlik derecesi 1 ve $\alpha=0.05$ için kritik ki-kare değeri 3.841'dir [41]. Tablo 7'ye göre apre işlemine göre yapılan tercihler göz kapalı olduğunda kritik ki-kare değerinin altında kalmakta ve anlamlılık değeri de kritik değer olan 0.05 değerinin üstüne çıkmaktadır. Buradan da göz kapalı tercihler arasında istatistikî olarak anlamlı bir fark bulunmadığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan tercihler göz açık olarak yapıldığında elde edilen ki-kare değeri kritik ki-kare değerinin üstüne çıkmakta, anlamlılık değeri de 0.05'in altına düşmektedir. Yani göz açık yapılan tercihler arasında istatistikî açıdan anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Dokuma örgü türünün tuşe ve tercihlere olan etkisinin belirlenmesi için üç farklı dokuma türüne sahip gömleklik kumaşlar denemelerde kullanılmıştır. Gömleklik kumaşların dokuma türlerine göre tercih edilme sayıları Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 8: Gömleklik kumaşların dokuma türlerine göre tercih edilme sayıları.

	Dokuma Türü		
	Bezayağı (Plain)	Dimi (Twill)	Armürlü (Dobby)
Göz Kapalı	286 (Kumaş 1)	135 (Kumaş 3)	258 (Kumaş 5)
	289 (Kumaş 2)	221 (Kumaş 4)	170 (Kumaş 6)
	137 (Kumaş 7)	319 (Kumaş 9)	164 (Kumaş 11)
	234 (Kumaş 8)	307 (Kumaş 10)	233 (Kumaş 12)
	185 (Kumaş 13)	276 (Kumaş 15)	210 (Kumaş 17)
	146 (Kumaş 14)	232 (Kumaş 16)	250 (Kumaş 18)
	Toplam 1275 [3.sıra]	Toplam 1490 [1.sıra]	Toplam 1285 [2.sıra]
Göz Açık	240 (Kumaş 1)	147 (Kumaş 3)	291 (Kumaş 5)
	304 (Kumaş 2)	249 (Kumaş 4)	138 (Kumaş 6)
	129 (Kumaş 7)	255 (Kumaş 9)	203 (Kumaş 11)
	240 (Kumaş 8)	239 (Kumaş 10)	244 (Kumaş 12)
	167 (Kumaş 13)	272 (Kumaş 15)	233 (Kumaş 17)
	165 (Kumaş 14)	252 (Kumaş 16)	282 (Kumaş 18)
	Toplam 1245 [3.sıra]	Toplam 1414 [1.sıra]	Toplam 1391 [2.sıra]

Tablo 8'de de görüldüğü üzere katılımcılar her iki aşamada da (gözü kapalı ve açık) en çok dimi dokuma türünü tercih etmişlerdir. Bez ayağı ise her iki aşamada da en az tercih edilen dokuma türü olmuştur. Katılımcıların bilgilendirilmeleri halinde armürlü dokuma kumaşların tercihinde belirgin bir artış gözlenmiştir. Ancak, bu durum sıralamayı

değiştirmemiştir. Dokuma türlerine göre katılımcıların tercihlerinin istatistiki analiz verileri Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9: Dokuma türlerine göre katılımcıların tercihlerinin istatistiki analiz verileri

	Ki-Kare Değeri	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Değeri
Toplam-Göz Kapalı	21.815	2	0.000
Toplam-Göz Açık	12.446	2	0.002

Serbestlik derecesi 2 ve $\alpha=0.05$ için kritik ki-kare değeri 5.991'dir [41]. Tablo 9 incelendiğinde hem göz kapalı hem de göz açık olarak yapılan tercihler için ki-kare değerlerinin bu değerin üzerinde, anlamlılık değerlerinin de 0.05'in altında olduğu anlaşılmaktadır. Buradan da dokuma türlerine yapılan tercihler arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gözlemlendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Gömleklik kumaşların lif içeriğine göre tercih edilme sayıları Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10: Gömleklik kumaşların lif içeriğine göre tercih edilme sayıları.

Lif İçeriği			
	%100 Pamuk	Pamuk/Poliester	Pamuk/Elastan
Göz Kapalı	286 (Kumaş 1)	137 (Kumaş 7)	185 (Kumaş 13)
	289 (Kumaş 2)	234 (Kumaş 8)	146 (Kumaş 14)
	135 (Kumaş 3)	319 (Kumaş 9)	276 (Kumaş 15)
	221 (Kumaş 4)	307 (Kumaş 10)	232 (Kumaş 16)
	258 (Kumaş 5)	164 (Kumaş 11)	210 (Kumaş 17)
	170 (Kumaş 6)	233 (Kumaş 12)	250 (Kumaş 18)
	Toplam 1357 [2.sıra]	Toplam 1394 [1.sıra]	Toplam 1299 [3.sıra]
Göz Açık	240 (Kumaş 1)	129 (Kumaş 7)	167 (Kumaş 13)
	304 (Kumaş 2)	240 (Kumaş 8)	165 (Kumaş 14)
	147 (Kumaş 3)	255 (Kumaş 9)	272 (Kumaş 15)
	249 (Kumaş 4)	239 (Kumaş 10)	252 (Kumaş 16)
	291 (Kumaş 5)	203 (Kumaş 11)	233 (Kumaş 17)
	138 (Kumaş 6)	244 (Kumaş 12)	282 (Kumaş 18)
	Toplam 1369 [2.sıra]	Toplam 1310 [3.sıra]	Toplam 1371 [1.sıra]

Tablo 10'da da görüldüğü üzere katılımcıların gözü kapalı tercihlerinin sıralamasında pamuk/poliester lif karışımı kumaşlar 1. iken; göz açık tercihlerinde pamuk/elastan lifi karışımı kumaşlar 1. olmuştur. Bu durumda katılımcılar, lif içeriklerini bilmeleri halinde psikolojik veya çevresel faktörler nedeniyle tercihlerini değiştirmektedirler. Poliester lifinin sentetik bir lif olmasının tercihlerde belirgin düşmeye yol açtığı, pamuk yüzdesinin yüksek olduğu kumaşlara eğilimin arttığı görülmektedir. Ancak tahmin edilen aksine artış %100 pamuk kumaşlarda değil pamuk/elastan kumaşlarda meydana gelmiştir. Bu da elastan lifinin de tercihleri olumlu anlamda etkilediğini göstermektedir. Elastan lifi içerikli kumaşların %100 pamuk kumaşlara nazaran daha fazla tercih edilmesinin nedeninin elastan lifinin kumaşlara esneklik sağlayarak konfor ve tuşe özelliklerini iyileştirmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Lif içeriğine göre katılımcıların tercihlerinin istatistiki analiz verileri Tablo 11'de verilmektedir.

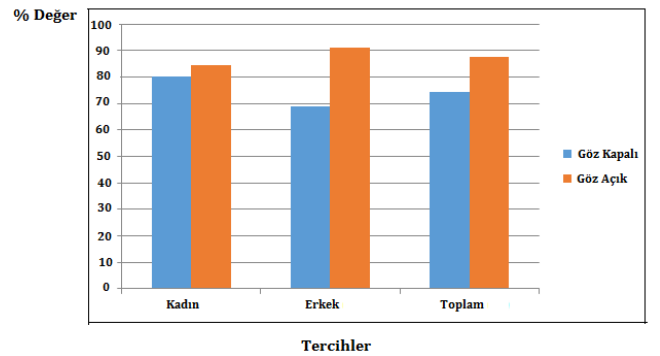
Tablo 11: Lif içeriğine göre katılımcıların tercihlerinin istatistiki analiz verileri.

	Ki-Kare Değeri	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Değeri
Toplam-Göz Kapalı	3.397	2	0.183
Toplam-Göz Açık	1.779	2	0.411

Serbestlik derecesi 2 ve $\alpha=0.05$ için kritik ki-kare değeri 5.991'dir [41]. Tablo 11'e göre hem göz kapalı hem de göz açık tercihler için hesaplanan ki-kare değerleri bu değerin altındadır. Diğer taraftan anlamlılık değerleri de 0.05'in üzerindedir. Dolayısıyla lif içeriğine göre katılımcıların tercihleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 1'de verilen kumaş gramajları ve atkı-çözümlü iplik numaraları ile sıklık özellikleri ele alındığında çok büyük farklar görülmediğinden ve bazı istisnalar da olduğundan çok net bir sonuca ulaşılamamıştır. Denemelerde kullanılan gömleklik kumaşların gramajları 100 ile 153 g/m² arasında değişmekte olup, tercih sıralamasında ilk sırada gelen kumaş gramajlarının 115 ve 119 g/m² olduğu belirlenmiştir. Sıklık açısından bakıldığında ise diğerlerine göre daha düşük sıklıkta olan kumaşların daha ön sıralarda tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu amaçla atkı ve çözümlü yönünde en düşük ve en yüksek 3 iplik sıklığı seçilmiş ve katılımcıların bu numuneleri hangi sırada tercih ettikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre en düşük atkı sıklıklarında (43, 45 ve 47) bulunan numunelerin tercihlerde ilk 9 sırada yer alma yüzdesi göz açık %67 ve göz kapalı %83; en düşük çözümlü sıklıklarında (26, 30, 32) göz açık %60 ve göz kapalı %70'tir. En yüksek atkı sıklıklarında (67, 63, 62) bulunan numunelerin tercihlerde ilk 9 sırada yer alma yüzdesi göz açık %25 ve göz kapalı %25; en yüksek çözümlü sıklıklarında (44, 43, 36) göz açık %75 ve göz kapalı %50'dir. Ayrıca hem atkı hem çözümlü sıklığı birlikte ele alınarak en yüksek iplik sıklığına (61*44) 3 No.lu kumaşın; en düşük iplik sıklığına (43*30) 8 ve 11 No.lu kumaşların sahip olduğu belirlenmiş ve bu numunelerin tercihlerdeki sıralamalarına da bakılmıştır. 3 No.lu kumaş göz açık olarak 15. sırada; göz kapalı olarak 18. sırada yer almıştır. 8 No.lu kumaş göz açık olarak 9. sırada; göz kapalı olarak 8. sırada yer almıştır. 11 No.lu kumaş ise göz açık olarak 12. sırada; göz kapalı olarak 15. sırada yer almıştır. Buradan da bazı istisnalar olmakla beraber genel olarak iplik sıklığı yüksek olan numunelerin tercihlerde daha geride kaldığı anlaşılmaktadır.

Katılımcıların tercihlerindeki tutarlılığı belirlemek üzere duyu analizi esnasında bir doğrulama testi de uygulanmıştır. Bu teste ilişkin sonuçlar Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2: Kadın ve erkek katılımcıların gözün kapalı ve açık olma durumuna göre tercih tutarlılık yüzdeleri.

Doğrulama testine göre, kadın katılımcıların gözü kapalı tutarlılık oranı %80 iken, gözü açık tutarlılık oranı %84.4 olduğu gözlemlenmiştir. Erkek katılımcıların gözü kapalı tutarlılık oranı kadınlara göre daha düşük olup, %68.8'dir. Ancak gözü açık tutarlılık oranı %91.1 ile kadınlara nazaran daha yüksektir. Kadın ve erkek katılımcıların toplam tutarlılık oranları gözü kapalı %74.4 ve gözü açık %87.7'dir. Gözü açık tutarlılık oranının kadın, erkek ve toplamda yüksek olmasının, katılımcıların ürün hakkında daha fazla bilgiye sahip olması ve görsel algıların da devreye girmesiyle kararlılığın artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha önce yapılmış bazı makaleler de bu fikri desteklemektedir [10],[42].

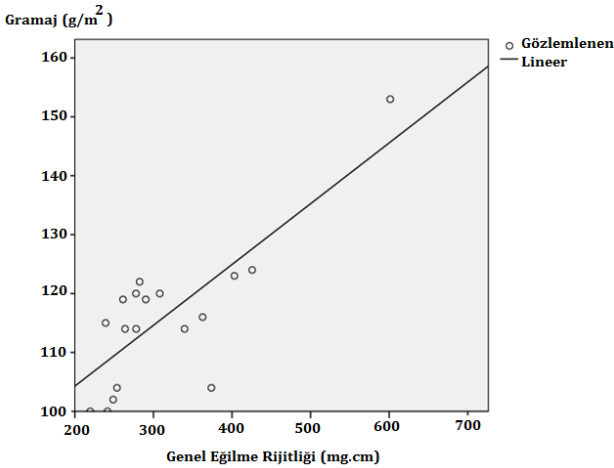
Duyusal analiz sonuçları genel anlamda incelendiğinde, tutum, lif cinsi, renk ve desen özelliklerinin psikolojik tercihlerin belirleyici etmenleri olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak hem görsel hem de duyu sistemi aynı anda kullanmanın katılımcıların değerlendirmeleri üzerinde olumlu bir etki yarattığı ve tercihlerin tutarlılığının bu şekilde oldukça iyi olduğu görülmüştür.

3.2 Fiziksel test sonuçları

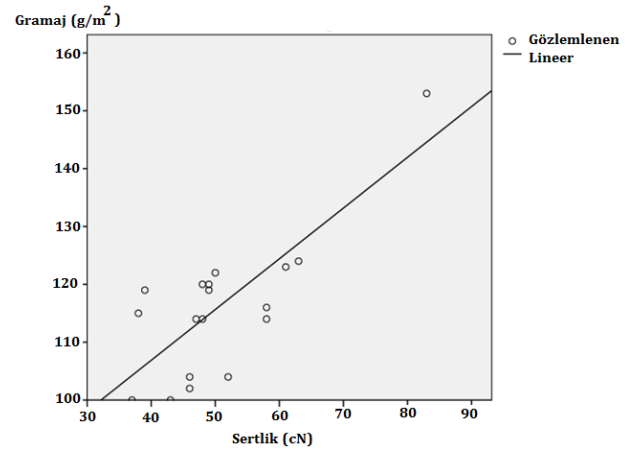
Gömleklik kumaşların tuşe özelliklerinin objektif fiziksel yöntemlerle belirlenmesi için sertlik (stiffness) ve eğilme uzunlukları (bending length) ölçümleri yapılmıştır. Eğilme uzunlukları ve gramaj değerlerinden yola çıkarak da genel eğilme rijitlik değerleri hesaplanmıştır. Bu testlere ilişkin sonuçlar Tablo 12 ve 13'te verilmektedir.

Eğilme uzunluğu ölçüm sonuçlarına göre 2 ve 5 No.lu kumaşlar en sert tutumda, 1, 9 ve 10 No.lu kumaşlar ise en yumuşak tutumdadır. Genel eğilme rijitlik sonuçlarına göre 5 ve 7 No.lu kumaşlar en sert tutumda, 1 ve 9 No.lu kumaşlar en yumuşak tutumdadır. Sertlik ölçüm sonuçlarına göre 5 ve 7 No.lu kumaşlar en sert tutumda, 1 ve 9 No.lu kumaşlar en yumuşak tutumdadır. Bu durum da farklı test yöntemlerinin birbiriyle tutarlı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Tablo 9'a bakıldığında sıralamaların hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Ayrıca, gramaj değerlerinin de fiziksel test sonuçlarını doğru orantılı olarak etkilediği anlaşılmaktadır. Yani gramajı düşük olan numuneler, yumuşaklık açısından daha ön sıralarda yer alırken; gramajı yüksek olan numuneler sıralamada gerilerde kalmaktadır.

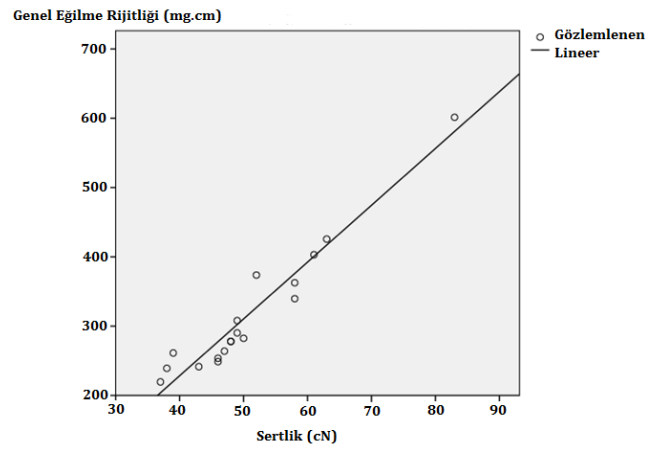
Fiziksel test ölçüm sonuçları arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve istatistiki olarak yorumlanması için oluşturulan grafikler Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'te verilmektedir.



Şekil 3: Gramaj ve genel eğilme rijitliği arasındaki ilişki.



Şekil 4: Gramaj ve sertlik arasındaki ilişki.



Şekil 5: Genel eğilme rijitliği ve sertlik arasındaki ilişki.

Gömleklik kumaşların fiziksel test ölçüm sonuçları istatistiki olarak birbiriyle kıyaslandığında; gramaj ve genel eğilme rijitliği arasındaki R kare değerinin 0.617; gramaj ve sertlik arasındaki R kare değerinin 0.618; genel eğilme rijitliği ve sertlik arasındaki R kare değerinin 0.933 olduğu bulunmuştur. R kare değerinin 1'e yakın olması karşılaştırılan değişkenler arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Buradan da R kare değeri (0.993) en yüksek olduğu için genel eğilme rijitliği ve sertlik arasında yüksek bir korelasyon ve lineer bir ilişki olduğu sonucuna varılmaktadır. Yani genel eğilme rijitliği arttıkça kumaşların sertlik değeri de artmaktadır. Gramaj ve fiziksel test ölçümleri birbiriyle kıyaslandığında ise R kare değerlerinin birbirine oldukça yakın ve 0.5'in üzerinde (0.617 ve 0.618) olduğu görülmüştür. Bu da değişkenler arasında çok yüksek olmasa da yine bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Buna göre gramaj değerleri yüksek olan kumaşların rijitlik ve sertlik değerleri de yüksek olmaktadır.

Katılımcıların gözü kapalı kumaş tercihleri ile karşılaştırıldığında ilk sıralarda bulunan 9 ve 10 No.lu kumaşların sertlik ölçümlerinin de buna paralel olarak düşük çıktığı gözlemlenmektedir. Bazı istisnalar olmasına rağmen genel olarak katılımcıların sadece tuşeye bağlı olan gözü kapalı duyu analiz sonuçları ile fiziksel test sonuçlarının birbirine uyumlu olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Önemli sayılabilecek istisnai durum ise 5 No.lu kumaştadır.

Tablo 12: Gömleklik kumaşların fiziksel test sonuçları.

Kumaş Numunesi	Gramaj (g/m ²)	Ortalama Eğilme Uzunluğu (cm)	Genel Eğilme Rijitliği (mg.cm)	Sertlik (cN)
Kumaş 1	100	2.80	219.52	37
Kumaş 2	104	3.30	373.74	52
Kumaş 3	119	2.90	290.23	49
Kumaş 4	114	2.85	263.90	47
Kumaş 5	153	3.40	601.35	83
Kumaş 6	104	2.90	253.64	46
Kumaş 7	124	3.25	425.67	63
Kumaş 8	114	2.90	278.03	48
Kumaş 9	115	2.75	239.16	38
Kumaş 10	119	2.80	261.23	39
Kumaş 11	114	3.10	339.62	58
Kumaş 12	123	3.20	403.05	61
Kumaş 13	100	2.85	241.49	43
Kumaş 14	102	2.90	248.77	46
Kumaş 15	120	2.85	277.79	48
Kumaş 16	120	2.95	308.07	49
Kumaş 17	116	3.15	362.57	58
Kumaş 18	122	2.85	282.42	50

Tablo 13: Fiziksel test sonuçlarına göre kumaşların sıralaması.

Sıralama	Gramaj (g/m ²)	Ortalama Eğilme Uzunluğu (cm)	Genel Eğilme Rijitliği (mg.cm)	Sertlik (cN)
Sıra 1	Kumaş 1-13	Kumaş 9	Kumaş 1	Kumaş 1
Sıra 2	Kumaş 14	Kumaş 1-10	Kumaş 9	Kumaş 9
Sıra 3	Kumaş 2-6	Kumaş 4-13-15-18	Kumaş 13	Kumaş 10
Sıra 4	Kumaş 4-8-11	Kumaş 3-6-8-14	Kumaş 14	Kumaş 13
Sıra 5	Kumaş 9	Kumaş 16	Kumaş 6	Kumaş 6-14
Sıra 6	Kumaş 17	Kumaş 11	Kumaş 10	Kumaş 4
Sıra 7	Kumaş 3-10	Kumaş 17	Kumaş 4	Kumaş 8-15
Sıra 8	Kumaş 15-16	Kumaş 12	Kumaş 15	Kumaş 3-16
Sıra 9	Kumaş 18	Kumaş 7	Kumaş 8	Kumaş 18
Sıra 10	Kumaş 12	Kumaş 2	Kumaş 18	Kumaş 2
Sıra 11	Kumaş 7	Kumaş 5	Kumaş 3	Kumaş 11-17
Sıra 12	Kumaş 5		Kumaş 16	Kumaş 12
Sıra 13			Kumaş 11	Kumaş 7
Sıra 14			Kumaş 17	Kumaş 5
Sıra 15			Kumaş 2	
Sıra 16			Kumaş 12	
Sıra 17			Kumaş 7	
Sıra 18			Kumaş 5	

5 No.lu kumaş fiziksel testlerde en sert tutuma sahip olarak bulunmasına rağmen duyuşsal analiz tercih sırasında kadınlarda 7, erkeklerde ise 6. sıradadır. 5 No.lu kumaşın subjektif ve objektif analizinin uyumsuz olmasının kumaş gramajının (153 g/m²) diğerlerine göre oldukça yüksek olmasından ve dolayısıyla objektif sertlik ölçümlerini olumsuz etkilemesinden kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir.

4 Değerlendirme

Bu çalışma iki aşamada yürütölmüştür. İlk aşamada farklı yaş gruplarında olan kadın ve erkek katılımcıların gömleklik kumaş tercihlerinin duyuşsal ve psikolojik değerlendirilmesi; ikinci aşamada ise gömleklik kumaşların fiziksel test sonuçlarının objektif olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. İlk aşamanın değerlendirilmesi anketler yardımıyla ikinci aşamanın değerlendirilmesi ise eğilme uzunluğu ve sertlik ölçümleri ile yapılmıştır.

Duyuşsal analiz sonucunda tutum, lif cinsi, renk ve desen parametrelerinin psikolojik tercihlerin belirleyici etmenleri olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak hem görsel hem de duyuşsal sistemi aynı anda kullanmanın katılımcıların değerlendirmeleri üzerinde olumlu bir etki yarattığı ve

tercihlerin tutarlılığının bu şekilde oldukça iyi olduğu görölmüştür. Katılımcıların gözü kapalı ve gözü açık tercih sıralaması arasında çok belirgin bir fark olmadığı yalnızca bazı renk ve desenler konusunda istisnai durumların ortaya çıktığı anlaşılmıştır. Bitim işlemleri (apre) ile ilgili değerlendirme sonuçlarına göre yumuşaklık apresi (silikon) uygulanan kumaşların katılımcılar tarafından daha çok tercih edildiği gözlenmiştir. Dokuma türleri açısından kıyaslandığında katılımcıların hem gözü kapalı hem de gözü açık tercihlerinde en çok tercih edilen dokuma türünün dimi örgüsü, en az tercih edilen dokuma türünün ise bez ayağı olduğu tespit edilmiştir. Lif içeriğine göre gözü kapalı kumaş seçimlerinde en çok pamuk/poliester karışımı kumaşlar tercih edilirken, gözü açık seçimlerde pamuk/elastan karışımı kumaşlara yönelim olmuştur. Kumaş gramajları ve atkı-çözgü sıklık özellikleri ele alındığında ise çok büyük farklar görölmediğinden çok net bir sonuca ulaşılamamış genel eğilime göre yorum yapılmıştır. Buna göre bazı istisnalar olsa da genel olarak düşük gramaj ve düşük atkı-çözgü sıklığındaki kumaşların daha ön sıralarda tercih edildiği gözlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarının istatistiki değerlendirmesi yapıldığında genel tercihlerdeki değişimlerin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Apre, dokuma türü ve lif içeriği gibi parametreler ele alınarak yapılan

istatistiksel analiz sonucunda ise apre ve dokuma türündeki değişimlerin anlamlı; lif içeriğindeki değişimlerin ise sonuçların birbirine çok yakın olması nedeniyle çok anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Fiziksel ölçüm sonuçları dikkate alındığında eğilme rijitliği ve sertlik değerlerinin birbirleriyle tutarlı olduğu birbirine paralel olarak artıp azaldığı tespit edilmiştir. İstatistiksel analiz de bu durumu doğrulamış ve genel eğilme rijitliği ve sertlik arasında yüksek bir korelasyon ve lineer bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır. Gramaj değerleri ile fiziksel test sonuçları istatistiksel olarak birbirleriyle kıyaslandığında ise çok yüksek olmasa da yine bir korelasyon olduğu anlaşılmış, gramaj değerlerinin yüksek olmasının fiziksel test sonuçlarının da yüksek olmasına yol açtığı belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarıyla kıyaslandığında, genel eğilme rijitliği ve sertlik değerleri düşük olan kumaşların tercih sıralamasında ön sıralarda olduğu belirlenmiştir. Bu durum da duyusal analiz sonuçlarıyla fiziksel test sonuçları arasında doğrusal bir ilişki olduğunu kanıtlamıştır.

Gömleklik kumaşların tuşe özelliklerinin subjektif ve objektif yöntemlerle belirlenmesi ile tuşeyi etkileyen üretim parametrelerinin karşılaştırılması konusu üzerine yapılan bu çalışmanın, gömleklik kumaş üreticilerine farklı üretim parametrelerinin tüketici tercihlerini nasıl etkilediğini belirleme ve bu parametreler çerçevesinde ürün geliştirme faaliyetlerini yönlendirmeleri konusunda yarar sağlaması beklenmektedir.

5 Teşekkür

Bu çalışma, MEV-2016-087 No.lu Mevlana projesi kapsamında Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan gömleklik kumaşların tasarımı, üretimi ve terbiye işlemleri konusunda yardımlarını esirgemeyen Bez Tekstil (Denizli, Türkiye) firmasına sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

6 Kaynaklar

- [1] Ellis BC, Garnsworthy RK. "A review of techniques for the assessment of hand". *Textile Research Journal*, 50(4), 231-238, 1980.
- [2] Citrin AV, Stem DE, Spangenberg ER, Clark MJ. "Consumer need for tactile input an internet retailing challenge". *Journal of Business Research*, 56(11), 915-922, 2003.
- [3] McCabe DB, Nowlis SM. "The effect of examining actual products or product descriptions on consumer preference". *Journal of Consumer Psychology*, 13(4), 431-439, 2003.
- [4] Grohmann B, Spangenberg ER, Sprott DE. "The influence of tactile input on the evaluation of retail product offerings". *Journal of Retailing*, 83(2), 237-245, 2007.
- [5] Pan N. "Quantification and evaluation of human tactile sense towards fabrics". *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 1(1), 48-60, 2007.
- [6] Sular V, Okur A. "Sensory evaluation methods for tactile properties of fabrics". *Journal of Sensory Studies*, 22(1), 1-16, 2007.
- [7] Sular V, Okur A. "Handle evaluation of men's suitings produced in Turkey". *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 16(2), 61-68, 2008.
- [8] Özçelik G, Süpüren G, Gülümser T, Tarakçıoğlu I. "A Study on Subjective and Objective Evaluation of the Handle Properties of Shirt Fabrics". *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 16, 3(68), 56-62, 2008.

- [9] Nogueira C, Cabeco-Silva ME, Schacher L, Adolphe D. "Textile materials: Tactile describers". *Journal of Food Technology*, 7(3), 66-70, 2009.
- [10] Chang S. Olfactory-tactile Interactions and Their Implications for Retailing. MSc Thesis, Concordia University, Montreal, Canada, 2010.
- [11] Goett S. Linking Threads of Experience and Lines of Thought: Everyday Textiles in the Narration of the self, PhD Thesis, The University of East London, London, England, 2010.
- [12] Kergoat M, Giboreau A, Nicod H, Faye P, Diaz E, Beetschen MA, Meyer T. "Consumer preference for tactile softness: A question of affect intensity?". *Journal of Sensory Studies*, 27(4), 232-246, 2012.
- [13] Mahar TJ, Wang H, Postle R. "A review of fabric tactile properties and their subjective assessment for next-to-skin knitted fabrics". *Journal of the Textile Institute*, 104(6), 572-589, 2013.
- [14] Yıldız EZ, Özdil N. "Subjective and objective evaluation of the handle properties of shirt fabric fused with different woven interlinings". *Tekstil ve Konfeksiyon*, 24(1), 47-55, 2014.
- [15] Kandzhikova GD, Germanova-Krasteva DS. "Subjective evaluation of terry fabrics handle". *Journal of the Textile Institute*, 107(3), 355-363, 2016.
- [16] Ukponmwan JO. "Appraisal of woven fabric performance". *Textile Research Journal*, 57(8), 445-462, 1987.
- [17] Okur A. "Pamuklu dokuma kumaşların eğilme dirençleri ve dökümlülük özellikleri üzerine bir araştırma". *Tekstil ve Mühendis*, 9(47-48), 21-36, 1995.
- [18] Chen Y, Collier B, Hu P, Quebedeaux D. "Objective evaluation of fabric softness". *Textile Research Journal*, 70(5), 443-448, 2000.
- [19] Çoban S, Cireli A. "Giysilik kumaşların tutum özelliklerinin objektif yöntemlerle belirlenmesi üzerine bir araştırma". *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2(4), 294-302, 1992.
- [20] Genel Kültür Sitesi. "%100 pamuk gömleklerin özellikleri nelerdir?". <http://www.ozelliklerinedir.com/%100-pamuk-gomleklerin-ozellikleri-nelerdir> (07.04.2017).
- [21] Sezer Tekstil. "Kumaşlar hakkında genel bilgiler". <http://www.sezertekstil.net/index.php/kumaslar-hakkinda-genel-bilgiler> (23.08.2017).
- [22] Elmalı H. Elastan İplik Kullanımının Kumaş Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 2008.
- [23] Grinevičiūtė D, Krauledas S, Gutauskas MV. "Hand evaluation of clothing fabrics from new biodegradable fibres". *International Journal of Clothing Science and Technology*, 24(4), 201-210, 2012.
- [24] An SK, Gam HJ, Cao H. "Evaluating thermal and sensorial performance of organic cotton, bamboo-blended, and soybean-blended fabrics". *Clothing and Textiles Research Journal*, 31(3), 157-166, 2013.
- [25] Leung Ka Yan K. Quality evaluation of intimate apparel using bamboo, cotton lycra or nylon lycra fabric: Hand feel and functional performance. Bachelor Thesis, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, 2013.
- [26] Overvliet KE, Karana E, Soto-Faraco S. "Perception of naturalness in textiles". *Materials and Design*, 90, 1192-1199, 2016.
- [27] Çoban S. *Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri*. 1. Baskı. İzmir, Türkiye, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını, Yayın No: 10, 1999.

- [28] Öner E. "Boyama ve Bitim İşlemleri Teknolojisi-Ek Ders Notları Mayıs 2016".
http://www.uzaktanegitimplatformu.com/TEM204_EkDersNotlari_2016.pdf (10.04.2017).
- [29] Schindler WD, Hauser PJ. *Chemical Finishing of Textiles*. 1st ed. Cambridge, England, Woodhead Publishing Ltd, 2004.
- [30] Howorth WS, Oliver PH. "The application of multiple factor analysis to the assessment of fabric handle". *Journal of the Textile Institute*, 49(11), 540-553, 1958.
- [31] Winakor G, Kim CJ, Wolens L. "Fabric hand: tactile sensory assessment". *Textile Research Journal*, 50(10), 601-610, 1980.
- [32] Frydrych I, Matusiak M. "Changes in fabric handle resulting from different fabric finishing". *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 11(2), 42-47, 2003.
- [33] Grinevičiūtė D, Gutauskas M. "The comparison of methods for the evaluation of woven fabric hand". *Materials Science*, 10(1), 312-325, 2004.
- [34] Slater K. "Subjective textile testing". *Journal of the Textile Institute*, 88(2), 79-91, 1997.
- [35] Philippe F, Schacher L, Adolphe DC, Dacremont C. "The sensory panel applied to textile goods-A new marketing tool". *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 7(3), 235-248, 2003.
- [36] Luible C, Varheenmaa M, Magnenat-Thalmann N, Meinander H. "Subjective fabric evaluation". *International Conference on Cyberworlds*, 57, 285-291, 2007.
- [37] Liao X, Hu J, Li Y, Li Q, Wu X. "A review on fabric smoothness-roughness sensation studies". *Journal of Fiber Bioengineering & Informatics*, 4(2), 105-114, 2011.
- [38] Singh JP, Behera BK, Matsudaira M. "Objective evaluation of terry fabric hand". *Journal of the Textile Institute*, 105(5), 467-476, 2014.
- [39] Bozdoğan F. *Fiziksel Tekstil Muayeneleri (Kumaş Testleri)*. 1. Baskı. İzmir, Türkiye, EÜ, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını, Yayın No: 32, 2009.
- [40] AATCC. "AATCC Evaluation Procedure 5, Fabric hand: Guidelines for the Subjective Evaluation of". USA, 2011.
- [41] Hayter AJ. *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. 3rd ed. Canada, Thomson Brooks/Cole, 2007.
- [42] Dastous A, Kamau E. "Consumer product evaluation based on tactile sensory information". *Journal of Consumer Behaviour*, 9(3), 206-213, 2010.