



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



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

Ev Tipi Yıkama ve Kurutma İşlemlerinin Denim Görünümlü Örme Kumaşların Kalınlık ve Hava Geçirgenlik Özelliklerine Etkisi

Effects of Home Type Washing and Drying Processes on Thickness and Air Permeability Features of Denim Viewed Knitted Fabrics

Deniz Mutlu ALA, Gamze Gülşen BAKICI

Çukurova Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Tekstil Giyim Ayakkabı ve Deri Böl. Adana, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 30 Aralık 2016 (30 December 2016)

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

Deniz Mutlu ALA, Gamze Gülşen BAKICI (2016): Ev Tipi Yıkama ve Kurutma İşlemlerinin Denim Görünümlü Örme Kumaşların Kalınlık ve Hava Geçirgenlik Özelliklerine Etkisi, Tekstil ve Mühendis, 23: 104, 263-270.

For online version of the article: <https://doi.org/10.7216/1300759920162310403>



Araştırma Makalesi / Research Article

EV TİPİ YIKAMA ve KURUTMA İŞLEMLERİNİN DENİM GÖRÜNÜMLÜ ÖRME KUMAŞLARIN KALINLIK VE HAVA GEÇİRGENLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Deniz Mutlu ALA*
Gamze Gülşen BAKICI

Çukurova Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Tekstil Giyim Ayakkabı ve Deri Böl. Adana, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 03.06.2016

Kabul Tarihi / Accepted: 08.12.2016

ÖZET: Denim görünümlü örme kumaşlardan üretilen giysiler kullanım sonrasında yıkandığında, yapılan tekrarlı yıkamalar ve kurutmalardan dolayı çeşitli fiziksel özellik değişimlerine uğrayabilmekte ve bu değişimler kullanıcı memnuniyetini olumsuz etkileyebilecek bir durum oluşturabilmektedir. Bu çalışmada ev tipi yıkama ve kurutma işlemlerinin denim görünümlü örme kumaşın kalınlık ve hava geçirgenliği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Günlük hayatta yapılan yıkama işlemlerine benzerlik göstermesi için kumaşlar ev tipi çamaşır makinesinde yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Her yıkamadan sonra kumaşların bir kısmı asılarak oda sıcaklığında, bir kısmı 40°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde ve geri kalanı 70°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde kurutulmuştur. Kumaşların konfor özelliklerini etkileyen parametrelerden kalınlık ve hava geçirgenliği özellikleri test edilmiş ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denim görünümlü örme kumaş, kalınlık, hava geçirgenliği, yıkama, kurutma

EFFECTS OF HOME TYPE WASHING AND DRYING PROCESSES ON THICKNESS AND AIR PERMEABILITY FEATURES OF DENIM VIEWED KNITTED FABRICS

ABSTRACT: Denim viewed knitted garments are exposed to soiled and repetitive washing processes during daily life. Repetitive washing and drying processes lead to changes that may affect user satisfaction in terms of the comfort properties of the fabric. In this study, effects of home type laundering and drying processes were investigated on thickness and air permeability features of denim viewed knitted fabrics. Fabrics were subjected to washing processes in a home type washing machine to show resemblance to daily life laundering process. After each home type washing process, some of the fabrics were dried by hanging at room temperature, some of the fabrics were dried in tumble dryer at 40°C and the rest of the fabrics were dried in tumble dryer at 70°C. Considerable comfort parameters such as thickness and air permeability features of the fabrics were tested and obtained results were evaluated.

Keywords: Denim viewed knitted fabric, thickness, air permeability, laundering, drying

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: dmala@cu.edu.tr

DOI: 10.7216/1300759920162310403, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

İpliğe ilmek formu vermek suretiyle oluşturulan örme kumaşlara olan talep son yıllarda gündelik rahat giysilerin tüketiciler tarafından daha fazla tercih edilir olması ve bu rahatlığın daha ziyade örme kumaşlarla sağlanabilmesinden dolayı artmaktadır [1]. Örme denim olarak adlandırılan ve denim kendine has olan indigo rengindeki ipliklerle örülmüş denim görünümlü kumaşlar günümüzde bayan taytlarının yanı sıra geleneksel dokuma denim kumaştan üretilen hemen her çeşit giysinin yapımında kullanılmaktadır [2]. Önceki çalışmalar incelendiğinde düşük boyutsal stabilite ve düşük mukavemet özelliklerine karşın üretim kolaylığı bulunan denim görünümlü örme kumaşların, esnek, konforlu, yumuşak ve fiyat açısından dokuma denim kumaşlara göre daha avantajlı olduğu görülmektedir. Geleneksel yöntemlerle üretilen dokuma denim kumaşlarla denim görünümlü örme kumaşlar karşılaştırıldığında, denim görünümlü örme kumaşların daha yüksek hava geçirgenliği ve ısı tutma özelliklerine sahip olduğu görülmektedir [3-5].

Denim görünümlü örme kumaşlardan üretilen giysiler, her giyside olduğu gibi belirli bir süre kullanıldıktan sonra kirlenmektedirler ve tekrar kullanılabilmek için yıkanmaktadır. Günlük hayatta yıkama sonrası kurutma işlemleri açık hava şartlarında giysilerin asılması ile veya kurutma makineleri yardımıyla yapılabilmektedir. Yıkama sıcaklığı, yıkama sayısı gibi parametrelerin yanı sıra kurutma sıcaklığı ve kurutmanın şekli tekstil ürünlerinin kalitesini etkilemektedir [6,7]. Anand ve arkadaşları [8], üç farklı örgüde üretilmiş olan %100 pamuk örme kumaşlara dört farklı yıkama ve kurutma işlemi uygulayarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında yıkama ve kurutma işlemlerinin, kumaşların boyutsal özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yıkama sonrasında ilmek şeklinde değişim olduğunu ve buna bağlı olarak kumaşların boyutsal değişime uğradıklarını belirtmişlerdir. Örme kumaşlara uygulanan altı farklı endüstriyel kurutma işleminin deneysel olarak simüle edildiği bir başka çalışmada terbiye işlemleri sırasında uygulanan kurutma şartlarının da örme kumaşların çekme davranışları üzerinde etkili olduğu görülmektedir [9]. Kotb [10] çalışmasında, pamuk, polyester ve karışımlarından ürettiği düz ve ribana örgülü kumaşlara on kez tekrarlı yıkama uygulamıştır. Yıkama işlemleri sonrasında elektrostatik yüklenme eğilimi azalırken kumaş kalınlığı, kumaş ağırlığı, yüzey düzgünsüzlüğü ve kumaş sıklıkları artmıştır. Kan ve Yuen [11], farklı elastan içeriğine

sahip 2/1 dimi örgüsü ile üretilmiş dört denim kumaş ile gerçekleştirdiği çalışmasında, ev tipi tekrarlı yıkamaların, kumaşların boyutsal stabilite, mukavemet, hava geçirgenliği, sertlik, ağırlık, kalınlık ve esneklik özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. İlk beş yıkamada kumaş özelliklerinde keskin ve belirgin bir değişim gözlenirken, sonraki yıkamalarda daha stabil ve sınırlı bir değişim görülmüştür. Shurkian ve arkadaşları [12] çalışmalarında, tekrarlı yıkamaların pamuk/polyester karışımı iplikler ile üretilmiş gömleklik kumaşların mukavemet ve aşınma dayanımı özellikleri üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Arslan [13], ev tipi yıkamanın ring, vortex, sirospun ipliklerden süprem, ribana ve interlok örgülerinde üretilmiş viskon kumaşlar üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasında yıkamanın etkisiyle kumaşların boyutsal, fiziksel ve görünüm özelliklerinde olumsuz yönde değişimler meydana geldiğini belirtmektedir.

Giysi içerisinde kendisini rahat hissetmek isteyen günümüz insanı açısından ürün kalitesine bağlı olarak değişen giysi konforu büyük önem taşımaktadır. Önceki çalışmalar incelendiğinde çoğu tekstil ürününün bakım sürecinin bir parçası olan ev tipi yıkama ve kurutma işlemlerinin tekstil ürünlerinin kalite özelliklerini etkilediği görülmektedir. Bu nedenle giysilerin konfor özelliklerini etkileyen parametrelerden hava geçirgenliği ve kalınlık özellikleri önem kazanmaktadır [14, 15].

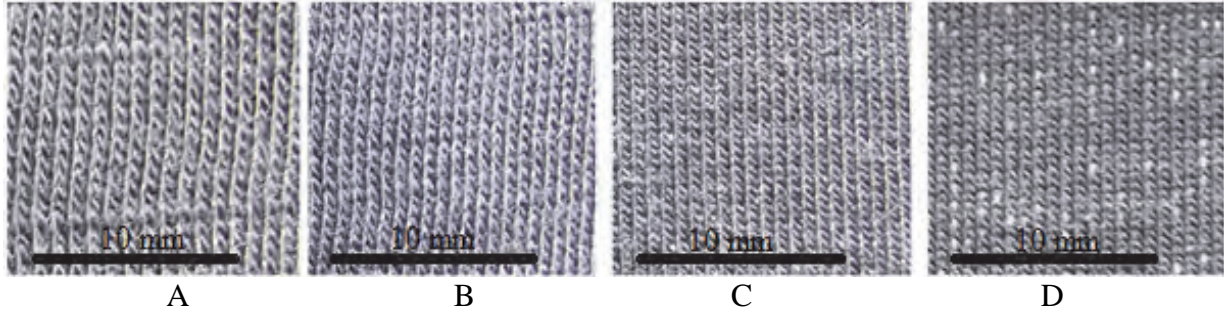
Bu çalışmada, indigo boyalı iplikler ile üretim parametreleri değiştirilerek süprem örgü ile örülmüş olan dört farklı denim görünümlü örme kumaşa uygulanan ev tipi yıkama ve kurutmaların, kumaşların konfor özelliklerini değiştiren ve kumaş yapısal özelliklerinden olan kalınlık ve hava geçirgenliği özelliklerine etkileri incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı ev tipi kurutma işlemlerinin ve kurutma sıcaklığının denim görünümlü örme kumaşların kalınlık ve hava geçirgenliği özelliklerine etkisinin incelenmesidir. Çalışma kapsamında indigo boyalı iplikler ile üretilmiş dört farklı yapıdaki denim görünümlü örme kumaşlar kullanılmıştır. Kumaşların yapısal ve fiziksel özellikleri Tablo 1’de verilmektedir. İlmek yoğunlukları TS EN 14971 numaralı standart, kumaş metre kare ağırlığı (gramaj) ise TS 251 numaralı standart esas alınarak tespit edilmiştir [16-17]. Çalışmada kullanılan kumaşların dijital kamera ile çekilmiş görüntüleri Şekil 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Kumaş yapısal ve fiziksel özellikleri

Kumaş Kodu	Kumaş Yapısı	Hammadde	İplik No (Ne)	İlmek Yoğunluğu (ilmek/cm ²)	Gramaj (g/m ²)
A	Süprem (tek iplik)	% 100 Pamuk	20/1 (Pamuk)	167	172
B	Süprem (tek iplik)	% 100 Pamuk	30/1 (Pamuk)	276	148
C	Süprem (iki iplik)	%90 Pamuk % 10 Elastan	30/1 (Pamuk/Elastan)	337	338
D	Süprem (iki iplik)	%95 Pamuk %5 Elastan	30/1 (Pamuk/Elastan)	326	236



Şekil 1. Kumaş yüzey görüntüleri (yıkama öncesi)

Günlük hayatta yapılan yıkama işlemine benzerlik göstermesi için kumaşlar ev tipi çamaşır makinesinde 30°C sıcaklıkta 40 dakika süreyle 10 kez yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Yıkama işlemi piyasada sık olarak tercih edilen bir deterjan ve yine piyasada sık olarak tercih edilen bir yumuşatıcı kullanılmıştır. Söz konusu deterjan içerik olarak, %5' ten az sabun, enzim, fosfonat, optik beyazlatıcı, parfüm, %5-15 noniyonik aktif madde ve anyonik aktif madde ihtiva etmektedir. Kullanılan yumuşatıcı içerik olarak %5-15 katyonik aktif madde yanında parfüm ve koruyucu ihtiva etmektedir. Her yıkamadan sonra kumaşların bir kısmı asılarak oda sıcaklığında, bir kısmı 40°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde ve geri kalanı 70°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde kurutulmuştur. Asılarak kurutma yapılan odanın sıcaklığı 20°C (± 2) ve nispi nem ise % 65 (± 5)' tir. Yıkamamış kumaşların yanı sıra beşinci ve onuncu yıkama sonrası yapılan kurutma işlemlerinin ardından da kumaşların kalınlık ve hava geçirgenliği değerleri ölçülmüştür. Kalınlık testi TS 7128 EN ISO 5084 numaralı standarda göre Prowhite Dijital Tekstil Kalınlık Ölçüm Cihazı ile yapılmıştır. Dijital kalınlık ölçme test cihazı kullanılarak, numunenin üzerine konulduğu referans plakası ile numunenin yüzeyine belli bir basınç uygulayan (20 cm² 'lik yüzeye 200 grf) dairesel baskı ayağı arasındaki mesafe milimetre olarak ölçülmüştür. Bu işlem her kumaş üzerinde 5 farklı yerde tekrarlanarak ortalaması alınmıştır. Hava geçirgenlik testi TS 391 EN ISO 9237 numaralı standart esas alınarak Prowhite Hava Geçirgenliği Test Cihazında 20 cm² 'lik kumaş yüzeyinden dikey yönde geçen hava akış hızının belirlenmesi suretiyle yapılmış

olup sonuçlar mm/s olarak ifade edilmiştir. Kumaşların 5 farklı yerinde hava geçirgenliği testi tekrarlanarak sonuçların ortalaması alınmıştır [18-19].

Kumaşlara uygulanan hava geçirgenliği ve kalınlık testleri sonucunda elde edilen değerler SPSS 15.0 istatistiksel paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk Testi ile normal dağılıma sahip olduğu tespit edilen veriler; yıkamamış, 5 yıkama asarak, 5 yıkama 40°C tamburlu kurutma, 5 yıkama 70°C tamburlu kurutma, 10 yıkama asarak, 10 yıkama 40°C tamburlu kurutma ve 10 yıkama 70°C tamburlu kurutma olmak üzere 7 alt gruba ayrılmıştır. Bu alt grupların arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığı Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Hangi grupların istatistiksel olarak diğer gruplardan farklı olduğu ise ikinci aşama testleri olan çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey Testi ile belirlenmiştir. Kalınlık ve hava geçirgenlik değerleri arasındaki pozitif yada negatif yönde doğrusal ilişkinin varlığını ve derecesini ortaya koymak amacıyla Pearson Korelasyon Analizi yapılmıştır.

3. BULGULAR

Tekrarlı yıkama ve kurutma işlemleri uygulanan kumaşların ilmek yoğunluğu ve kumaş gramaj değerleri Tablo 2' de verilmektedir. Yıkama işlemlerinin ardından aynı kurutma işlemi uygulanmış olan kumaşlara ait değerler incelendiğinde yıkama sayısına bağlı olarak kumaşların sıklıkları ve gramajlarında artış olduğu gözlenmektedir.

Tablo 2. Yıkama ve kurutma işlemleri sonrasında kumaşların yapısal ve fiziksel özellikleri

Uygulama	Gramaj (g/m ²)				İlmeğin Yoğunluğu (ilmek/cm ²)			
	Kumaş Kodu				Kumaş Kodu			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Yıkamamış	172	148	338	236	167	276	337	326
5 Yıkama (Asarak Kurutma)	183	164	363	260	179	282	359	365
5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	190	167	367	260	180	284	371	367
5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	198	172	377	274	186	290	381	376
10 Yıkama (Asarak Kurutma)	202	174	379	278	180	292	381	374
10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	200	171	376	270	186	292	381	378
10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	205	178	380	276	197	292	382	379

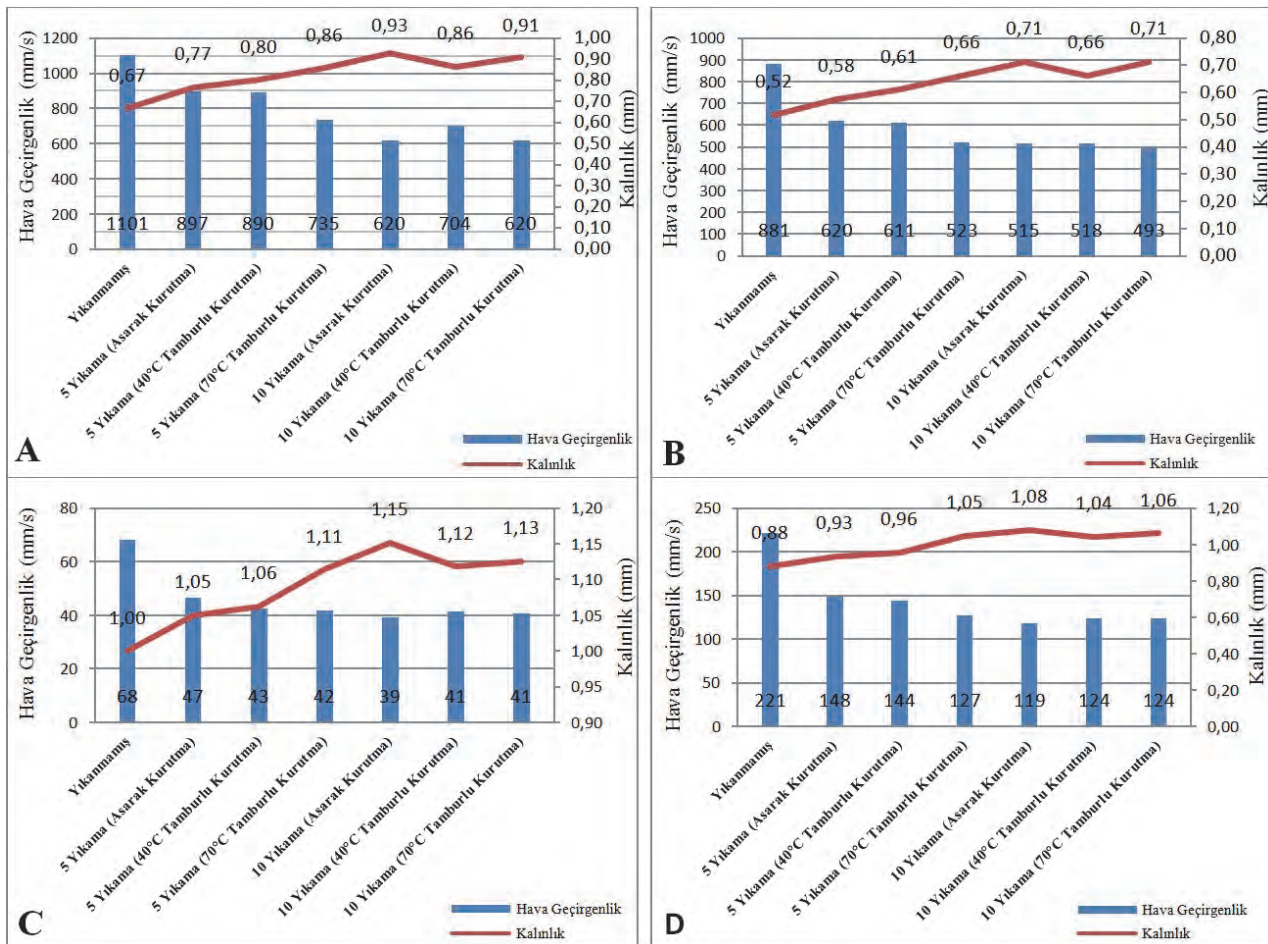
Yıkama sayısı ve kurutma şekline bağlı olarak kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik özelliklerinin değişimi Şekil 2’ de verilen grafikte görülmektedir. Ortalama değerler üzerinden çizilen grafiğe (Şekil 2) bakılacak olursa, aynı kurutma işlemi uygulanmış olan kumaşların kalınlık değerlerinde yıkanmamış kumaşların kalınlık değerlerine göre artış olduğu, yıkanan kumaşların hava geçirgenliği değerlerinde ise yıkanmamış kumaşların hava geçirgenliği değerlerine göre azalma olduğu gözlenebilmektedir. Ancak kalınlık değerlerindeki artış eğiliminin ve hava geçirgenlik değerlerindeki azalma eğiliminin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ortaya koyabilmek üzere bazı analizler yapılmıştır.

Tekrarlı yıkamaların ardından kumaşlara uygulanan hava geçirgenliği ve kalınlık testleri sonucunda elde edilen değerler SPSS 15.0 istatistik paket program yardımıyla analiz edilmiştir.

İlk olarak kalınlık ve hava geçirgenliği testleri sonucunda elde edilen değerlerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk Testi ile araştırılmış ve analiz sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Shapiro-Wilk normallik testinin sonuçlarına göre kalınlık ve hava geçirgenliği testleri sonucunda elde edilen verilerin anlamlılık derecesi (significiant değeri) 0,05’ ten yüksek olduğu için, dört farklı tipteki yıkanmamış ve yıkanmış kumaşların kalınlık ve hava geçirgenliği verilerinin % 95 güven aralığında normal dağılıma sahip olduğu söylenebilmektedir.

Farklı konstrüksiyona sahip dört tip kumaşın kalınlık ve hava geçirgenlik değerlerinin ortalamaları bakımından belirlenen gruplar arasında fark olup olmadığını test etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve analiz sonucu Tablo 4’te verilmiştir.



Şekil 2. Kumaş tiplerine göre kalınlık-hava geçirgenlik değişimi

Tablo 3. Normallik testi sonuçları (Shapiro-Wilk)

Kumaş Kodu	UYGULAMA	Kalınlık			Hava Geçirgenliği		
		İstatistik	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Derecesi	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Derecesi
A	Yıkanmamış	,961	5	,814	,883	5	,325
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)	,956	5	,777	,784	5	,060
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,979	5	,928	,918	5	,515
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,974	5	,899	,969	5	,872
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)	,944	5	,692	,916	5	,503
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,950	5	,735	,953	5	,755
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,962	5	,823	,827	5	,132
B	Yıkanmamış	,828	5	,135	,933	5	,617
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)	,881	5	,314	,831	5	,140
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,987	5	,967	,875	5	,288
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,881	5	,314	,847	5	,185
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)	,902	5	,421	,789	5	,065
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,881	5	,315	,957	5	,789
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,961	5	,814	,778	5	,053
C	Yıkanmamış	,987	5	,967	,902	5	,421
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)	,987	5	,967	,952	5	,754
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,895	5	,384	,958	5	,794
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,961	5	,814	,956	5	,777
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)	,953	5	,758	,852	5	,201
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,894	5	,377	,881	5	,314
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,961	5	,814	,902	5	,421
D	Yıkanmamış	,921	5	,537	,964	5	,837
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)	,961	5	,814	,859	5	,226
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,979	5	,928	,854	5	,207
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,840	5	,166	,994	5	,993
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)	,779	5	,054	,910	5	,467
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)	,868	5	,257	,817	5	,112
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)	,956	5	,777	,905	5	,440

Tablo 4. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları

Kumaş Kodu	Tek Yönlü Varyans Analizi	Kalınlık					Hava Geçirgenliği				
		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Test İstatistiği (F)	Anlamlılık Derecesi	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Test İstatistiği (F)	Anlamlılık Derecesi
A	Gruplararası	,249	6	,042	34,272	,000	932971,200	6	155495,200	40,808	,000
	Gruplarıçi	,034	28	,001			106690,400	28	3810,371		
	Toplam	,283	34				1039661,600	34			
B	Gruplararası	,159	6	,026	44,204	,000	554508,343	6	92418,057	113,363	,000
	Gruplarıçi	,017	28	,001			22826,800	28	815,243		
	Toplam	,176	34				577335,143	34			
C	Gruplararası	,085	6	,014	47,426	,000	2968,686	6	494,781	115,835	,000
	Gruplarıçi	,008	28	,000			119,600	28	4,271		
	Toplam	,093	34				9088,286	34			
D	Gruplararası	,176	6	,029	70,674	,000	38659,543	6	6443,257	95,093	,000
	Gruplarıçi	,012	28	,000			1897,200	28	67,757		
	Toplam	,187	34				40556,743	34			

Tablo 4’de görüldüğü üzere her kumaş için anlamlılık derecesi (sig.) 0,025’den küçük olduğu için her tip kumaş için belirlenen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey Testi uygulanmıştır. Bu test her kumaş tipi için belirlenen grupları, ortalamalarını baz alarak kümelemektedir. Çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5’te yıkanmış kumaşların kalınlık değerlerinin ortalamasının yıkanmamış kumaşlara oranla daha yüksek, hava geçirgenlik değerlerinin ortalamasının ise daha düşük çıktığı görülmektedir. Kalınlık değerleri ortalamaları bakımından A kumaşı için belirlenen gruplar 5 alt küme, B kumaşı için belirlenen gruplar 4 alt küme, C ve D kumaşları için belirlenen gruplar ise 3 alt küme ayrılmıştır. Hava geçirgenlik değerleri ortalamaları bakımından A, B, C ve D kumaşları için belirlenen gruplar 3 alt

küme ayrılmıştır. Yıkanmamış kumaşların hem kalınlık hem de hava geçirgenlik sonuçlarının ayrı bir kümede olduğu görüldüğünden ev tipi yıkama ve kurutma işlemlerinin kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik özellikleri üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu söylenebilir. Beş yıkama sonunda tamburlu kurutma makinesinde kurutulan kumaşların kalınlık değerlerinin ortalaması, asılarak oda sıcaklığında kurutulan kumaşlardan daha yüksek, hava geçirgenlik değerlerinin ortalaması ise daha düşük çıkmıştır. Beş yıkama sonunda, asılarak oda sıcaklığında ve 40°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde kurutulan kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik değerlerinin aynı kümede, 70°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde kurutulan kumaşların ise farklı bir kümede olduğu görülmektedir. Buradan beş yıkama sonunda tamburlu kurutma işleminde, sıcaklığın kumaş kalınlık ve hava geçirgenlik özellikleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Takip eden yıkamalar tüm kumaş tiplerinde

Tablo 5. Çoklu karşılaştırma test sonuçları

Kumaş Kodu	Uygulama	Kalınlık					Hava Geçirgenliği		
		Altküme (α ,05)					Altküme (α ,05)		
		1	2	3	4	5	1	2	3
A	Yıkanmamış	,6660							1101,00
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)		,7680					897,40	
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)		,8020	,8020				890,00	
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)			,8580	,8580		735,00		
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)					,9300	619,60		
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)			,8680	,8680	,8680	703,80		
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)				,9080	,9080	619,60		
	Anlamlılık Derecesi (sig.)	1,000	,717	,073	,292	,107	,080	1,000	1,000
B	Yıkanmamış	,5180							881,20
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)		,5760					619,60	
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)		,6100					611,40	
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)			,6620			522,60		
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)				,7120		514,60		
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)			,6680	,6680		518,00		
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)				,7140		492,60		
	Anlamlılık Derecesi (sig.)	1,000	,329	1,000	,077		,646	,999	1,000
C	Yıkanmamış	1,000							67,80
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)		1,0500					46,60	
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)		1,0620				43,40	43,40	
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)			1,1140			41,80		
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)			1,1460			39,40		
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)			1,1180			41,40		
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)			1,1340			40,60		
	Anlamlılık Derecesi (sig.)	1,000	,923	,084			,064	,217	1,000
D	Yıkanmamış	,8800							221,40
	5 Yıkama (Asarak Kurutma)		,9340					148,00	
	5 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)		,9580					144,20	
	5 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)			1,0460			126,80		
	10 Yıkama (Asarak Kurutma)			1,0820			118,60		
	10 Yıkama (40°C Tamburlu Kurutma)			1,0440			124,40		
	10 Yıkama (70°C Tamburlu Kurutma)			1,0620			124,00		
	Anlamlılık Derecesi (sig.)	1,000	,073	,197			,698	,989	1,000

kumaş kalınlıklarının artmasına, hava geçirgenliklerinin ise düşmesine neden olmuştur. Fakat on yıkama sonunda kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik özelliklerindeki değişim, beş yıkamaya oranla daha sınırlı olmuştur. On yıkama sonunda farklı yöntemlerle kurutulmuş olan kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik değerleri ortalamalarının oldukça yakın olduğu, ayrıca asılarak oda sıcaklığında, 40°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde ve 70°C sıcaklıkta tamburlu kurutma makinesinde kurutulan kumaşların aynı kümede olduğu görülmektedir. Buradan on yıkama sonunda kurutma yönteminin kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik özellikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Tekrarlı yıkamaların ardından kumaşların hava geçirgenlik değerlerinin, kumaşların kalınlık değerlerindeki artışa bağlı olarak düşmüş olabileceği düşünülmektedir. Bu iki değişken arasındaki pozitif yada negatif yönde doğrusal ilişkinin varlığını ve derecesini ortaya koymak amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Kalınlık ve hava geçirgenlik değerleri arasındaki korelasyon Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Pearson korelasyon katsayısı; A kumaşı için (-0,907), B kumaşı için (-0,876), C kumaşı için (-0,788) ve D kumaşı için (-0,817) olarak bulunmuştur. Buradan iki özellik arasında negatif yönde güçlü bir doğrusal ilişki görülmektedir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Her kumaş tipinde olduğu gibi denim görünümü örme kumaşlardan üretilen giysilere uygulanan tekrarlı yıkama ve kurutmalar kumaşın konfor özelliklerinde kullanıcının memnuniyetini etkileyebilecek değişimlere yol açmaktadır. Bu çalışmada ev tipi yıkama ve kurutma işlemlerinin farklı yapılarıdaki denim görünümü örme kumaşların yapısal özellikleri, kalınlıkları ve hava geçirgenlikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yıkamış kumaşların gramaj ve sıklık değerleri ile yıkamamış kumaşların değerleri karşılaştırıldığında; yıkama işlemi sonucu bütün kumaşların sıklık ve gramaj değerlerinin artış gösterdiği tespit edilmiştir. Test sonuçları grafiksel olarak incelendiğinde, ev tipi çamaşır makinesinde gerçekleştirilen tekrarlı yıkama işlemlerinin çalışmada kullanılan kumaşların kalınlık ve hava geçirgenliği özellikleri üzerinde etkili olduğu ve yıkama sayısına bağlı olarak kumaşların kalınlıklarının arttığı, hava geçirgenliklerinin ise azaldığı gözlenmiştir. Kumaş sıklığı arttıkça gramaj ve kalınlığının artması, hava geçirgenliğinin ise azalması beklenen bir sonuçtur [9-11]. Yapılan istatistiksel analizler sonucu beş yıkama sonunda tamburlu kurutma işleminde sıcaklığın, kumaş kalınlık ve hava geçirgenlik özellikleri üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. On yıkama sonunda, bütün kumaşların kalınlık ve hava geçirgenlik değerleri ortalamalarında beş yıkamaya oranla daha sınırlı bir değişim olmuştur. Fakat on yıkama sonunda, kurutma yönteminin kumaşların kalınlık ve hava geçirgenliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda kumaş kalınlığı ile hava geçirgenliği arasında negatif yönde yüksek bir korelasyon olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Kalınlık ve hava geçirgenliği arasındaki korelasyon

			HAVA GEÇİRGENLİĞİ			
			A	B	C	D
KALINLIK	A	Pearson Korelasyon Katsayısı	-,907(**)			
		Anlamlılık Derecesi	,000			
		Örnekleme Sayısı (N)	35			
	B	Pearson Korelasyon Katsayısı		-,876(**)		
		Anlamlılık Derecesi		,000		
		Örnekleme Sayısı (N)		35		
	C	Pearson Korelasyon Katsayısı			-,788(**)	
		Anlamlılık Derecesi			,000	
		Örnekleme Sayısı (N)			35	
	D	Pearson Korelasyon Katsayısı				-,817(**)
		Anlamlılık Derecesi				,000
		Örnekleme Sayısı (N)				35

KAYNAKLAR

1. Mezarcıöz, S., (2010), Farklı Üretim Teknikleriyle Eğrilmiş İpliklerden Örülen Kumaşların Belirli Özelliklerinin İncelenmesi ve İstatistiksel Modellenmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı-Doktora Tezi, Adana
2. Değirmenci, Z., (2013), İndigo Boyalı Pamuk İpliğinden Örme Denim Kumaş Özelliklerinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı-Doktora Tezi, Adana
3. Değirmenci, Z., Çelik, N., (2013), Örme Denim Kumaşların Tercih Edilmesi Üzerine Bir Araştırma, Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 7(2),16-26
4. Gokerneshan, N., Kumar, M.K., Devan, P., Dinesh, K., Kumar, A.P., Saranya, G., Subhash, K., (2010), Denim-Like Effect In Knitted Fabrics, The Indian Textile Journal, 120(5), p42
5. Shin, J.C., (2004), Knitted Fabric For Producing Indigo-Dyed Cotton Denim Jeans, United States Patent, n:0172982
6. Can, Y., Akaydin, M., (2012), Yıkama İşleminin Pamuklu Bezayağı Kumaşların Boncuklanma Özelliğine Etkileri, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(4), 170-173
7. Tokat, A.İ., Kayfeci, M., Çetinkaya, K., (2013), Askı Tipi Çamaşır Kurutma Makinesi Tasarımı, Prototipi ve Test Edilmesi, Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi, 10(3), 7-13
8. Anand, S.C., Brown, K.S.M., Higgins, L.G., Holmes, D.A., Hall, M.E., Conrad, D., (2002), Effect of Laundering on the Dimensional Stability and Distortion of Knitted Fabrics, Autex Research Journal, 2(2), 85-100
9. Mikucioniene, D., Laureckiene, G., (2009), The Influence of Drying Conditions on Dimensional Stability of Cotton Weft Knitted Fabrics, Materials Science, 15(1), 64-68
10. Kotb, N.A., (2012), Changes in Knitted Cotton/Polyester Fabric Characteristics Due to Domestic Laundering, Journal of American Science, 8(5), 677-682
11. Kan, C.W., Yuen, C.W.M., (2009), Evaluation of the Performance of Stretch Denim Fabric Under the Effect of Repeated Home Laundering Processes, International Journal of Fashion Design, 2(2-3), 71-79
12. Shurkian, O., Amirbayat, J., GONG, R.H., (2002), Effects of Repeated Laundering and Crease-Resistant Treatment on Fabric Properties, Journal of Textile Engineering, 48(1), 1-4
13. Arslan, B., (2006), Ev Tipi Yıkamanın Çeşitli İplik ve Örgü Tipinden Mamul Viskon Kumaşlar Üzerindeki Etkileri, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı-Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
14. Marmarali, A., Özdil, N., Kretschmar, S.D., Oğlakçioğlu, N.D., (2006), Giysilerde Isıl Konforu Etkileyen Parametreler, Tekstil ve Konfeksiyon, 4/2006, 241-246
15. Mavruz, S., Oğulata, R.T., (2009), Pamuklu Örme Kumaşlarda Hava Geçirgenliğinin İncelenmesi ve İstatistiksel Olarak Tahminlenmesi, Tekstil ve Konfeksiyon, 1/2009, 29-38
16. TS EN 14971, (2006). Tekstil- Örülmüş kumaşlar- Birim uzunluk ve birim alan başına örgü ilmeği sayısının tayini.
17. TS 251, (2008). Dokunmuş kumaşlar - Birim uzunluk ve birim alan kütlelerinin tayini.
18. TS 7128 EN ISO 5084, (1998). Tekstil-Tekstil ve tekstil mamullerinin kalınlık tayini.

19. TS 391 EN ISO 9237, (1999). Tekstil -Kumaşlarda hava geçirgenliğinin tayini.