



Banu Yılmaz Akyürek

Giresun University, banu.yilmaz@giresun.edu.tr, Giresun-Turkey

<http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.2.1A0363>

ŞARDONLAMANIN Bİ-ELASTİK DOKUMA KUMAŞLARDA BOYUTSAL STABİLİTE ÜZERİNE ETKİSİNİN DENEYSSEL İNCELENMESİ

ÖZ

Ham kumaş 10m/dk tambur hızında 2 pasaj şardonlama işlemine tabi tutularak şardonlu bi-elastik dokuma kumaş elde edilmiştir. Ham bi-elastik dokuma kumaş ile şardonlu bi-elastik dokuma kumaşa yıkama çekmesi ve buhar çekmesi testleri uygulanarak şardonlama işleminin bi-elastik dokuma kumaşların boyutsal stabilite özelliklerini ne ölçüde değiştirdiğinin deneysel olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Testler sonucu elde edilen veriler kullanılarak şardonlama işleminin kumaşın boyutsal stabilitesi üzerine etkisini ve anlamlılık seviyesini tespit etmek için istatistiksel analiz yapılmıştır. ANOVA sonuçları, şardonlama işleminin kumaşın mekaniksel özellikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ve varyans homojenliği sonuçları ise verilerin güvenilir olduğu yönündedir. Sonuç olarak; şardon sırasında kumaşa uygulanan mekanik güç, kumaşın yıkama ve buhar işlemlerine karşı olan performansını bozarak her iki işlemde de çekme değerlerinin yükselmesine sebep olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bi-elastik Dokuma Kumaş, Şardonlama, Boyutsal Stabilite, Yıkama Çekmesi, Buhar Çekmesi

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF EFFECT OF NAPPING ON DIMENSIONAL STABILITY OF BI-ELASTIC WOVEN FABRICS

ABSTRACT

In this study, bi-elastic woven fabric that supported by using elastane in both weft and warp was used as raw fabric. Bi-elastic woven fabric was obtained by raw fabric being subjected to napping process twice at 10m/min drum speed. Determination of how much the napping process changing the dimensional stability properties of bi-elastic woven fabric experimentally is aimed by applying washing shrinkage and steam shrinkage test to raw bi-elastic woven fabric and napped bi-elastic woven fabric. Statistical analysis by using the data obtained by the result of the tests is made to investigate the effects of the napping process on the dimensional stability of fabric and to determine the level of meaningfulness. ANOVA results are in the direction of the napping process has significance effect on the mechanical features of fabric and the data of variance homogeneity results is reliable. As a result; the mechanical force applied to the fabric during the napping process has led to an increase in the shrinkage value of both processes by impairing its performance against the washing and steam process of the fabric.

Keywords: Bi-elastic Woven Fabric, Napping, Dimensional stability, Washing Shrinkage, Steam Shrinkage



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Dokuma ve örme kumaşların ülkemizde ve dünyada yıkama esnasında oluşacak boyut değişimleri için bazı standartlar kabul edilmiş olup, bu standartlara uygunluk, özellikle gelişmiş ülkeler için önemli bir kriter olmaktadır. Mevcut uluslararası boyut değişimi kriterleri incelendiğinde, kriter değerlerinin yıkama şartları ve mamul tipine bağlı olarak değiştiği görülmektedir [1].

Tüm elyaf tüketimi içerisinde dünyada pamuktan sonra en çok kullanılan ikinci elyaf olan poliester; hidrofobluğu, yüksek mukavemeti, buruşmazlığı ile karakterize edilebilir. Bu özellikleri ile poliester elyaf; pamuk, viskon, yün karışımlarında kullanım özelliklerini geliştirici rol oynayan önemli bir elyaf türüdür [2]. Viskoz liflerinin hammaddesi ise selülozdur ve bu nedenle yapı itibarıyla nem absorpsiyonu yüksektir. Benzer konstrüksiyondaki pamuklu kumaşlardan daha fazla boyuna yönde çekme eğilimi gösterir. Elastan ise germe sonrası geri dönmesi çok iyi olan kesiksiz filamenttir. Mukavemeti yaklaşık 0.5 cN/denye ve uzaması %500'dür [3 ve 4].

Elastan iplikli dokuma kumaşlardan yapılan giysiler vücudun kolay hareket etmesini sağlar, vücuda iyi oturur, şekillerini iyi korurlar ve giyip çıkarması rahattır. Normal vücut hareketleri üzerine yapılan araştırmalar %25-30 esnemeli bir kumaşın yüksek derecede rahatlık, yüksek esneme ve hızlı geri dönüş sağladığını göstermiştir. Ayrıca bu tip kumaşlardan yapılan giysiler yeni görünümünü de uzun süre korumaktadır [5]. Hem çözüde hem atkıda elastan ipliklerin kullanılması ile elde edilen kumaşlara bi-elastik dokuma kumaşlar denir. Takım elbiseler için önerilen kumaşlar hem atkı hem de çözgü yönünde %15-20 esnemeye izin veren dimi örgüsü tipindedir. Lyra'lı dokuma kumaşlarda ideal elastan oranı %2-8 olarak belirlenmiştir [6].

Mekanik bitim işlemleri, kumaşlara mekanik etkilerle farklı özellikler ve efektler kazandırılması esasına dayanır. Bu işlemlerden biri olan şardonlama ise kumaş ipliklerinin içerisinde liflerin kumaş yüzeyine çıkarılmasıyla tüylü bir yüzey oluşturulması esasına dayanır. İşlem sonucu mamulün daha hacimli bir yapı kazanmasıyla gözeneklere hapsediği hava miktarı arttığından, ısı yalıtma özelliği artarken mekanik etki mamulün sertliğini azaltarak daha dolgun ve yumuşak bir tutum kazanmasını sağlar [7 ve 8].

Kumaş eninde ya da boyunda meydana gelen artma ya da azalma, yani ölçü değişiklikleri, boyutsal değişim olarak adlandırılır. Boyutsal değişimler genellikle orijinal boyutun yüzdesi olarak ifade edilir ve atkı - çözgü yönünde % olarak ayrı ayrı belirlenir. Dokuma kumaşlarda çekme 3 noktada meydana gelir. Bunlar dokuma makinesinde gerilim altında dokunan kumaşın dokuma makinesinden çıkarıldıktan sonra enden ve boydan %0.1-8 oranında çekmesi, terbiye işlemleri sırasında özellikle yaş işlemlerin etkisiyle dokuma kumaşların %1-4 civarında çekmesi ve son olarak kullanım sırasında yıkama, kuru temizleme, kurutma gibi işlemler sonucu dokuma kumaşın enden ve boydan çekmesi olarak sıralanabilir [9]. Yıkamada boyut değişimi denildiği zaman çoğunlukla kumaşın boydan (çözgü yönünde) çekmesi yani kısalması akla gelmektedir. Çünkü kumaş, üretimi sırasında hep boydan gerildiği için en fazla problemi de bu yönde yaşar. Kumaşlarda yıkamadan sonra ortaya çıkan sarkma ya da bollaşma daha az görülen bir problemdir. Bu nedenle yıkamada boyut değişiminde asıl problem kumaşın çekmesidir. Kumaşların yıkama sonrası çekmesinin ise iki nedeni vardır. Bunlar, kumaşta iç gerilimlerin olması ve ipliklerdeki kesit şişmesi olarak sıralanabilir. Bu nedenle iç gerilimleri giderilmeden fabrikadan çıkan kumaş müşterinin uygulayacağı ilk yıkamada oldukça fazla çekme gösterir [10]. Giyim eşyasının çekme problemi lif aşaması, iplik aşaması ve kumaş aşaması olmak üzere üç farklı aşamada karşımıza

ç çıkar. Toplam çekme; lif düzeyindeki çekme, iplik düzeyindeki çekme ve kumaş düzeyindeki çekmenin toplam değeridir. Buna örnek olarak pamuklu kumaş %10 oranında çeker; bunun sadece %2'lik kısmı lif ve iplik düzeyinde gerçekleşir. Pamuklu kumaşlarda esas olarak çekme, kumaş bazında görülür. Bu sebeple pamuklu kumaşlar sanfor adı verilen ön çekme işlemine tabi tutulurlar. Viskon kumaşlarda ise çekme asıl olarak lif ve iplik düzeyinde gerçekleşir. Bu sebeple sanfor işlemi viskon kumaş üzerinde efektif değildir. En yüksek çekme değerine ilk yıkama sonrası ulaşılır ve devam eden yıkamalarda etki azalarak devam eder [11].

Literatürde, çalışmada kullanılan kumaş ile benzer içeriğe sahip dokuma kumaşların ve şardonlu elastik dokuma kumaşların mekanik performansları ile yıkama ve buhar çekmesi davranışları hakkında farklı değişkenlerin sınındığı çok sayıda çalışma yapılmıştır. Namiranian ve arkadaşları, elastik dokuma kumaşlarda dikiş kaymasının kumaş gerilim özellikleri ile açıklanabildiğini vurgulayarak, atkı ve çözgü yönünde kumaş elastikiyetindeki artışın dikiş kayması yükünde azalmaya yol açtığını belirtmişlerdir [12]. Gürarda ve arkadaşları, elastik dokuma kumaşlarda düz dikişlerin kayma ve açılma davranışlarını, tekrarlı yükleme şartları altında analiz ederek dikiş kayması ve açılmasının kumaş elastikiyetindeki artışla ve atkı sıklığındaki azalmayla arttığını belirtmiştir [13]. Çetin, zımpara ve şardon işlemine tabi tuttuğu dokuma kumaşların mekanik özelliklerini incelediği çalışmasında, düşük gramajda yoğun zımpara ve şardon işlemine tabi tutulmuş kumaşların risk taşıdığını, mekanik apre, gramaj ve kimyasal boyama işleminin kumaşın kopma mukavemetini değiştiren faktörler olarak sayılabileceğini belirtilmiştir [14]. Babaarslan, Poliester/Viskon dokuma kumaş ile elastan (Lycra) içeren aynı özelliklere sahip dokuma kumaşın aşınma, mukavemet, uzama ve elastikiyet özelliklerini araştırmış ve sonuç olarak elastan ilavesinin kumaşın aşınma direnci üzerinde etkili olmadığını; ancak kumaşın mukavemet, uzama ve elastikiyet değerlerini artırdığını tespit etmiştir [15]. Sabır ve arkadaşları, şardonlamada tambur hızı ve şardon pasaj sayısının çözgü ve atkısı Ne 28/2 Poliester/Viskon+Elastan iplikten Z yönlü 2/1 dimi örgülü dokuma kumaş özelliklerine etkisini incelemiştir. Tambur hızı ve pasaj sayısı değişkenlerinin atkı yönünde daha etkili olduğu ve kumaş eni, kumaş gramajı ve elastikiyette anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Pasaj sayısı artışının çözgü yönünde elastikiyeti az miktar artırdığı, atkı yönünde ise ciddi anlamda azalttığı belirtilmiştir. Hız artışının atkı yönünde elastikiyeti olumlu etkilediği ve tambur hızının artmasıyla ipliklerin düzgünsüz yolunması sonucu boncuklanmanın da arttığı söylenmiştir. Diğer taraftan şardonlama hızı ve pasaj sayısının, çözgü yönündeki yıkama çekmesine etkisinin olmadığı fakat atkı yönündeki çekmenin pasaj sayısı ile arttığı belirtilmiştir. Pasaj sayısı arttıkça atkı yönünde yıkama test değerleri bozulmaktadır. Bu durum, şardonun atkı ile ilgili bir işlem olması ile açıklanmış ve hız artışının da bu etkiyi arttırdığı vurgulanmıştır. Genel olarak atkı yönünde test değerleri, çözgü yönüne göre daha iyi çıkmıştır. Bu durum, poliester/viskon karışımı bi-elastik dokuma kumaşların genel bir karakteristiği olarak görülmüştür. Ayrıca atkı ve çözgü yönü buhar çekmesi üzerinde, hızın etkisi anlamlı çıkmış, pasaj sayısı ise anlamlı çıkmamıştır [16]. Akcan, tek yönlü (atkı) ve iki yönlü (atkı-çözgü) elastan içeren farklı hammadde ve örgü tipindeki toplam 18 farklı dokuma kumaşa kopma mukavemeti, sürtünme mukavemeti, boncuklanma dayanımı ve yıkama çekmesi testleri uygulamıştır. Çalışmada atkı ipliğindeki Lycra® oranı ve atkı sıklığı artışının, kumaşın kopma mukavemeti ve uzamasını artırdığı, atkı sıklığının artması ve iplik numarasının kalınlaşması ile sürtünme direncinin



arttığı belirtilmiştir. Diğer taraftan kumaş içindeki elastan oranının artmasıyla ve iplik numarasının kalınlaşmasıyla yıkama çekmesi değerinin arttığı belirtilmiştir [17].

Topalbekiroğlu arkadaşları, doku tipinin dokuma kumaşlarda boyutsal dayanımına etkisini araştırdıkları çalışmalarında, atkı ve çözgü yönünde bağlantı sayısı ile boyutsal dayanımın doğru orantılı olduğunu ve doku tipinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ($p < 0.05$) boyutsal dayanımı etkilediğini ifade etmişlerdir [18]. Seventekin, Pamuk/polyester karışımlarında polyesterin kumaşın buruşmasını ve yıkamada stabilite kazanmasını sağlayan bir unsur olduğunu, pamuk/viskon karışımlarında ise viskon liflerinin kumaşın daha parlak görünmesini sağlayan fakat yıkama sonrasında çekme miktarını artıran bir unsur olduğunu belirtmiştir [19]. İşmal, ön ve ard işlemlerin viskon kumaşın özelliklerine etkisini incelediği çalışmada, yıkama çekmesi ve buruşmazlık özelliğini arttırmak üzere numune kumaşlara buruşmazlık bitim işlemi uygulamış ancak özellikle çözgü yönündeki boyut stabilitesi tatmin edici olmadığı için kostikleme işlemiyle bunu desteklemiştir. Sonuç olarak, kostikleme işleminin kopma dayanımına önemli bir etkisi yokken, viskon kumaşın boyut stabilitesini ve buruşmazlık özelliklerini iyileştirici yönde olduğu ifade edilmiştir [20]. Kadem ve Oğulata, farklı sıklıklardaki atkı ve çözgü ipliklerinden farklı örgülerde dokunmuş pamuklu kumaşların yıkama ve buhar sonrası boyutsal değişimlerini inceledikleri çalışmalarında, hem yıkama hem de buhar sonrası çözgü ve atkı yönünde boyut değişiminde tüm numunelerde, çözgü yönünde çekme (-), atkı yönünde uzama (+) görmüşlerdir [21].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Tekstil mamulleri için yıkamada boyut değişimi, hazır giyim sektöründe faaliyet gösteren firmaların en çok sıkıntı yaşadığı problemlerin başında gelmektedir. Günümüzde müşterilerin satın aldıkları üründen bekledikleri kalite değerleri oldukça üst seviyelere eriştiği için kalite standartları belli toleranslar arasında seyretmek durumundadır. Bu nedenle de hazır giyim ürününe dönüşecek farklı konstrüksiyona sahip kumaşların boyutsal stabilite özelliklerinin araştırılması üzerinde önemle durulması gereken konulardandır. Çalışmada hazır giyim sektöründe sıklıkla kullanılan Poliester/Viskon/Elastan karışımı atkı ve çözgü ipliklerinden bezayağı ile dokunmuş bi-elastik dokuma kumaşın şardonlama işlemine karşı boyutsal stabilite özelliğinin deneysel olarak incelemesi yapılmıştır.

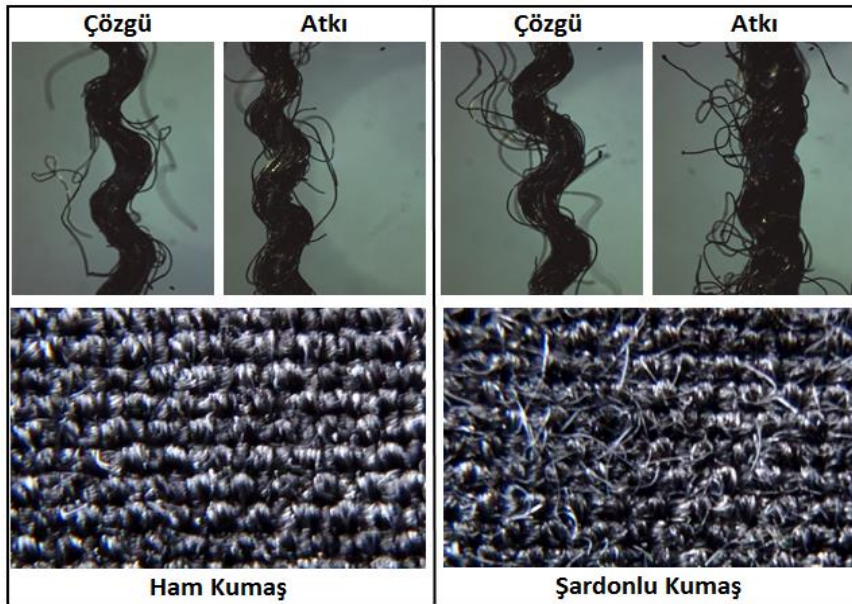
3. MATERYAL VE METOD (MATERIAL AND METHOD)

Çalışmada, erkek hazır giyim sektöründe son yıllarda sıklıkla kullanılan, Poliester/Viskon/Elastan karışımı atkı ve çözgü ipliklerinden bezayağı ile dokunmuş bi-elastik dokuma kumaş kullanılmıştır. Şardonlamanın dokuma kumaşların boyutsal stabilitesi üzerine etkisini araştırmak üzere ham bi-elastik dokuma kumaş şardonlama işlemine tabi tutulmuştur. Şardonlama, Lafer-Türk marka 2 tamburlu şardon makinesinde 2 pasaj ile ve 10 m/dk tambur hızında yapılmıştır. Ham kumaşa ve şardonlu kumaşa işletme şartlarında gerekli fiksaj ve stabilizasyon işlemleri yapılmış ve konfeksiyon hammadde deposuna girebilecek şartlarda olması sağlanmıştır. Şardonlama işlemi sonucu elde edilen şardonlu bi-elastik dokuma kumaş ile ham bi-elastik dokuma kumaşa ait spesifikasyonlar Tablo 1'de verilmiştir. Ham ve şardonlu kumaşların digital fotoğraf makinesi ile alınan görüntüleri ile kumaşlardan alınan çözgü ve atkı ipliklerine ait optik mikroskop görüntüleri ise (x20) Şekil 1'de yer almaktadır.

Çalışmada, ham kumaş ile aynı kumaşın şardonlanması sonucu elde edilen şardonlu kumaşa yıkama sonrası ve buhar sonrası boyutsal değişim testleri uygulanarak şardonlama işleminin kumaşın boyutsal stabilitesine olan etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Testler için standartlarına uygun olarak ham ve şardonlu kumaşlardan numuneler alınmıştır. Hazırlanan numuneler tüm testler öncesinde EN ISO 139 standardına uygun olarak 24 saat $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ' de ve 65 ± 2 rölatif nemde kondisyonlanmış ve testler sırasında aynı atmosfer koşulları sağlanmıştır.

Tablo 1. Ham ve şardonlu kumaş özellikleri
(Table 1. Properties of raw and napped fabrics)

Özellik	Ham Kumaş		Şardonlu Kumaş	
İplik Numarası (Ne)	Çözüğü	40/2	Çözüğü	40/2
	Atkı	40/2	Atkı	40/2
İplik Hammadde	Çözüğü	%63/32/5 poliester/viskon/elastan	Çözüğü	%63/32/5 poliester/viskon/elastan
	Atkı	%63/32/5 poliester/viskon/elastan	Atkı	%63/32/5 poliester/viskon/elastan
Çözüğü Sıklığı (tel/cm)	30		30	
Atkı Sıklığı (tel/cm)	22		21	
Gramaj (g/m^2)	230		227	
Örgü	Bezayağı		Bezayağı	



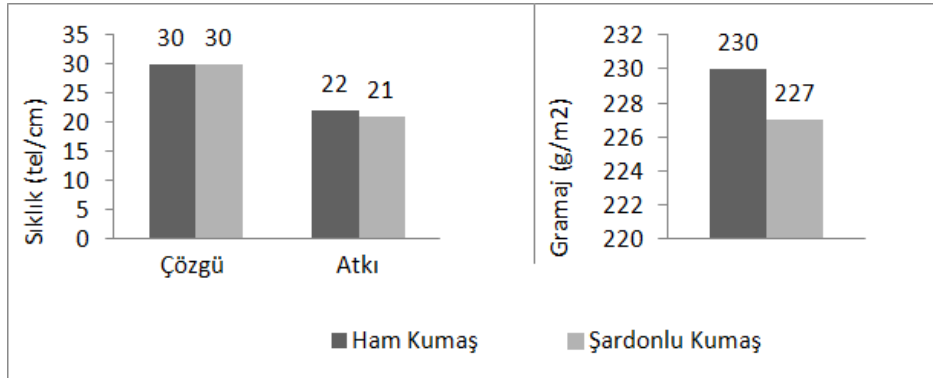
Şekil 1. Atkı ve çözgü ipliklerinin optik mikroskop (X20) ve kumaşların digital fotoğraf makinesi görüntüleri
(Figure 1. Optical microscope images of the weft and warp yarns (X20) and digital camera images of fabrics)

Şardonlama öncesinde ham kumaşa uygulanan atkı ve çözgü sıklık tayini (TS 250 EN 1049-2) ve gramaj tayini (TS EN 12127) testleri şardonlama sonrasında şardonlu kumaşa da yine aynı standartlar doğrultusunda uygulanmıştır. Yıkama sonrası boyutsal değişim testleri TS EN ISO 6330 standardına göre ham ve şardonlu kumaşlardan alınan

4'er numune üzerinde yapılmıştır. 50cmX50cm ebatlarındaki numuneler boyutsal değişim şablonu aracılığı ile kumaş üzerinden alınmış ve şablon üzerinde sabit olan noktalardan kumaş yüzeyini boyayacak şekilde mürekkep kalemi ile işaretlemeler yapılmıştır. Yıkama esnasında kumaş kenarlarının açılmaması için numunelerin kenarlarına overlok makinesinde dikiş uygulamıştır. Yük dengeleyici kumaşlarla birlikte A tipi önden yüklemeli çamaşır makinesine alınan numune, standarda uygun olarak hazırlanmış deterjan ile yıkama işlemine tabi tutulur. Yıkama sonrası numuneler serbest halde kurutulmuş ve sonrasında da 4 saat kondisyonlanmıştır. İşlem sonrası numuneler, boyutsal değişim şablonu ile ölçülerek atkı ve çözgü yönünde göstermiş oldukları çekme (ya da uzama) değeri % cinsinden ölçülmüştür. Buhar sonrası boyutsal değişim testleri, buhar ortamında serbest halde duran ham ve şardonlu kumaşların, çekmesini belirlemek için BS EN 4323 standardına göre ham ve şardonlu kumaşlardan alınan 4'er numune üzerinde yapılmıştır. WIRA şablonu ile kumaşlar üzerinden 30cmX5cm ebatlarında alınan numuneler, numune taşıyıcısına alınarak WIRA buhar makinesine yerleştirilmiştir. Makine içindeki numuneler 3 defa olmak üzere 30'ar saniyeden toplam 90 saniye buhar ile muamele edilmiş ve sonrasında 4 saat kondisyonlanmıştır. Buhar sonrası boyut değişimi, cihaza ait standart cetvel ile ölçülerek, uzama ise +, çekme ise - olarak doğrudan yüzde şeklinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

Şekil 2'de ham bi-elastik dokuma kumaş ile aynı kumaşın şardonlanması ile elde edilmiş şardonlu bi-elastik dokuma kumaşın gramaaj ve sıklık tayini sonucu elde edilen verilerinin ortalamalarını gösteren grafikler yer almaktadır.



Şekil 2. Kumaşlara ait ortalama sıklık ve gramaaj değerleri
(Figure 2. The average density and weight values of the fabric)

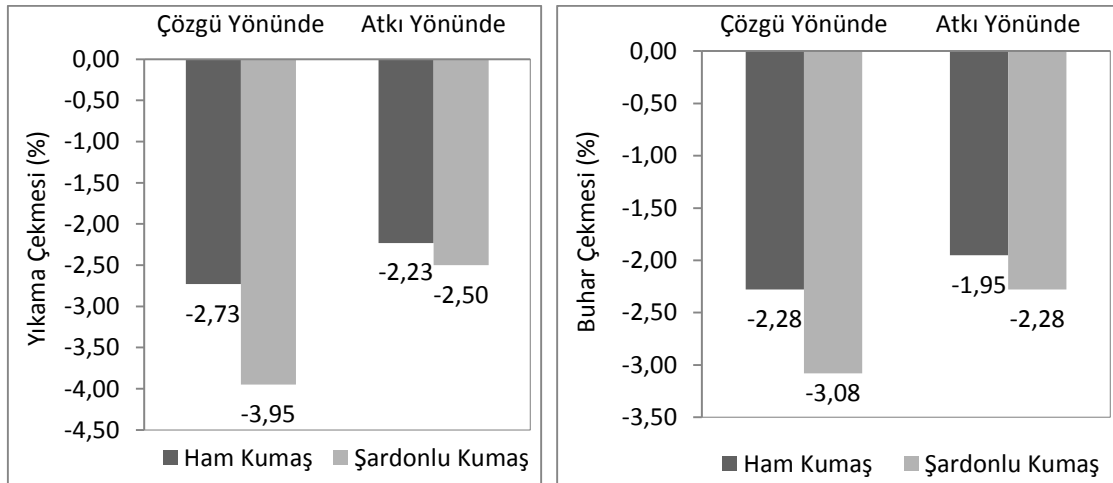
Grafiğe göre şardonlama işlemi sonrası kumaşın atkı sıklığı 22 tel/cm'den 21 tel/cm'e düşmüştür. Fakat çözgü sıklığının şardonlama işlemi ile değişmeyip 30 tel/cm değerinde sabit kaldığı görülmektedir. Ham kumaşın ve şardonlu kumaşın gramaaj ve sıklık verilerine bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. t-testi sonucuna göre, şardonlu kumaş ile ham kumaşın atkı sıklıkları arasında %95 güven aralığında anlamlı bir farklılık ($p=0,003$) olduğu tespit edilmiştir. Ham ve şardonlu kumaşlardan alınan atkı ve çözgü ipliklerine ait optik mikroskop (X20) görüntülerinin yer aldığı Şekil 1'e bakılarak bu durum daha net anlaşılabilir. Mikroskop görüntülerine göre şardonlama işleminin atkı ipliğine etkisi çözgü ipliğine kıyasla çok daha belirgindir. Şardonlama işlemini gerçekleştiren silindirler üzerinde bulunan kancalar, çözgü ipliklerine paralel olarak hareket ederken atkı ipliklerine dik hareket etmektedirler. Bunun sonucunda da atkı

iplikleri içerisinde bulunan lifler çözgü ipliklerine nazaran daha fazla tüyendirme hareketine maruz kalmaktadır. Buradan yola çıkarak şardonlama işleminin kumaş yapısındaki atkı ipliklerine çözgü ipliklerinden çok daha fazla etki ettiği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan Şekil 2’de verilen ham ve şardonlu kumaşların gramaj değerlerine bakılacak olursa, şardonlama işlemi sonrası kumaş gramajının 230 g/m²’ den 227 g/m²’ ye düşerek metrekarede 3 gram azaldığı görülür. Her iki kumaşın gramaj verilerine uygulanan t-testi sonucunda %95 güven aralığında iki kumaşın gramajları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (p=0.000) tespit edilmiştir. Bu durum şardonlama işleminde lif çekilmeleri sırasında lifin her iki ucunun da kumaştaki kurtulması veya lifin kopması ile açıklanabilir.

Tablo 2’de ham bi-elastik dokuma kumaş ile şardonlu bi-elastik dokuma kumaşa uygulanan yıkama sonrası boyut değişimi ve buhar sonrası boyut değişimi test sonuçlarının ortalama (ort.), standart sapma (S) ve varyasyon katsayısı (%CV) değerleri verilmiştir. Her iki testte de standart sapma ve varyasyon katsayısı değerlerinin düşük olması test tekrarlarının tutarlı olduğunu göstermektedir. Şekil 3’te ise ortalama değerler üzerinden çizilen yıkama çekmesi ve buhar çekmesi grafikleri yer almaktadır.

Tablo 2. Yıkama ve buhar çekmesi (%) test sonuçları
(Table 2. Test results of washing and steam shrinkage (%))

Test No	Yıkama çekmesi (%)				Buhar çekmesi (%)			
	Ham Kumaş		Şardonlu Kumaş		Ham Kumaş		Şardonlu Kumaş	
	Çözgü Yönü (-)	Atkı Yönü (-)	Çözgü Yönü (-)	Atkı Yönü (-)	Çözgü Yönü (-)	Atkı Yönü (-)	Çözgü Yönü (-)	Atkı Yönü (-)
Ort.	2,73	2,23	3,95	2,50	2,28	1,95	3,08	2,28
S	0,05	0,05	0,13	0,08	0,05	0,06	0,13	0,10
% CV	1,83	2,25	3,27	3,27	2,20	2,96	4,09	4,21



Şekil 3. Kumaşların yıkama ve buhar çekmesi (%) ortalama değerleri
(Figure 3. The average washing and steam shrinkage (%) values of the fabrics)

Ayrıca test sonuçlarının güvenilirliğini ölçen varyans homojenliği test sonuçları ile %95 güven aralığında yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları da Tablo 3’te verilmiştir. Görüldüğü

gibi, test verilerine uygulanan varyans homojenliği testi sonuçları 0,05'ten büyük olduğu için veriler homojen olarak kabul edilmiştir.

Tablo 3. İstatistiksel analiz sonuçları (ANOVA)
(Table 3. Statistical analysis results (ANOVA))

Kumaş Tipi	Ort. Yıkama Çekmesi (%)		Ort. Buhar Çekmesi (%)	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Ham Kumaş	2,73	2,23	2,28	1,95
Şardonlu Kumaş	3,95	2,50	3,08	2,28
Varyans Homojenliği	0,094	0,705	0,253	0,267
P-Value	0,000*	0,001*	0,000*	0,001*

* $\alpha=0.05$ 'te anlamlı

Tablo 3'e göre şardonlama işleminin kumaşın yıkama çekmesi özelliği üzerine etkisi, hem çözgü ($p=0,000$) hem de atkı ($p=0,001$) yönünde, %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Diğer taraftan aynı şekilde şardonlama işleminin kumaşın buhar çekmesi özelliği üzerine etkisi de hem çözgü ($p=0,000$) hem de atkı ($p=0,001$) yönünde %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Ortalama değerler üzerinden çizilen grafiğe (Şekil 3) bakılacak olursa, şardonlu kumaşın yıkama ve buhar çekmesi oranının hem atkı hem de çözgü yönünde, ham kumaşın yıkama ve buhar çekmesi oranına nazaran daha yüksek olduğu görülmektedir. Buradan şardonlanma işleminin kumaşın yıkama ve buhar çekmesi direncini kötü yönde etkileyerek bu değerlerin yükselmesine sebep olduğu söylenebilir. Bunun muhtemel nedeni şardonlama işleminin kumaş ipliklerini tüylendirmesidir. Kumaş ipliklerinin tüylenmesi sonucu gevşemesi, yıkama ve buharlama işlemlerinde daha fazla şişmelerine ve dolayısıyla daha fazla kısalmasına neden olmaktadır.

Diğer taraftan yıkama ve buhar sonrası, her iki kumaşta da çözgü yönündeki çekme değeri, atkı yönüne göre daha fazladır. Bunun nedeni, ipliklerin kesit şişmesi esnasında maruz kaldıkları durumdan dolayı oluşmaktadır. Bilindiği üzere dokuma kumaşı oluşturan çözgü ve atkı iplikleri birbirlerini dik açı ile kesmekte ve birbirlerinin altından ve üstünden geçişler yaparak dokuma yüzeyini oluşturmaktadır. Yıkama ve buharlama işlemlerinde iplikler şişerek enine kesitleri büyür ve bu geçişlerdeki açılar dikleşir. Kurutulduklarında ise şişme olayı ortadan kalkar fakat geçişlerdeki dik açılar kalır [7]. Bu durum Şekil 4'te şematize edilmiştir. Testlerde kullanılan kumaşların atkı sıklıkları çözgü sıklıklarına göre daha düşüktür. Bu nedenle atkı iplikleri yıkama ve buhar işlemlerinde çözgü ipliklerine göre daha fazla şişme göstermiş ve bunun sonucu olarak da atkı ipliklerinin etrafını dolaşan çözgü iplikleri daha büyük bir açı ile geçişleri yapmak durumunda kalmış ve daha çok kısalmışlardır.



Şekil 4. Çözgü ipliklerinin kısalması [7]
(Figure 4. Shortening of warp yarns [7])

Ayrıca şardonlamanın atkı ipliklerinde çok daha etkili bir işlem olduğu göz önünde bulundurularak, tüylenmenin ve dolayısıyla kesit şişmesinin atkı ipliklerinde daha fazla yaşanması sonucu, şardonlu kumaşın çözgü yönündeki çekme değeri, ham kumaşın çözgü yönündeki



çekme değerine nazaran daha yüksek çıkmıştır. Diğer taraftan her iki kumaş tipinde de beklenildiği gibi yıkama çekmesi değerleri, buhar çekmesi değerlerine göre daha yüksek çıkarak, yıkamanın buharlama işlemine kıyasla dokuma kumaşların boyutsal stabilitesini daha fazla etkileyen bir işlem olduğu açıkça görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Günümüz şartlarındaki rekabet ortamında tutunabilmek için kaliteli mal ve süreklilik önemlidir. Uygun kalitede mal üretebilmek için; firmaların kalite kriterlerini net ve açık bir şekilde ortaya koymaları ve teknik koşullarını da kalite kriterlerini karşılamaya müsait şekilde düzenlemeleri şarttır. Bu nedenle hazır giyim sektörünün hammadde olarak kullandığı kumaşı işlemeden önce gerekli kontrollerini yaparak uygunluğunu test etmesi gerekmektedir. Bu kontrollerden biri olan, kumaşların yıkama ve buhar işlemlerine karşı çekme testleri de hazır giyim sektörü açısından büyük önem arz etmektedir. Mamul kumaşlar için çekmezlik, gerek hazır giyim üretiminde sorunsuz bir işlem akışı için gerekse de kumaşın son kullanım yerindeki kalite performansı açısından önemlidir. Hazır giyim sektöründe giysi üretimi aşamalarında ölçü farklılıklarından dolayı yapılan düzeltme işlemleri zaman kayıplarına yol açmaktadır. Bu nedenle kumaşların boyut değişimleri, bunlardan yapılacak olan ürünlerin istenilen ölçülerde olması açısından büyük önem taşımaktadır. İstenilen ölçülerde giysilerin üretilmesi için kumaşların yıkama sonrası boyut değişimlerinin test edilmesi ve elde edilen sonuçlara göre kesim kalıplarına gerekli payların verilmesi önemle altı çizilen bir konudur. Çalışmada şardonlamanın dokuma kumaşların boyutsal stabilitesi üzerine etkisini araştırmak üzere, hem atkı hem de çözgü yönünde elastan takviyesi yapılmış ham bi elastik dokuma kumaş ve bu ham kumaşın şardonlanmsı ile edilen şardonlu bi-elastik dokuma kumaşa, yıkama ve buhar çekmesi testleri uygulanmıştır.

Kumaşlar Pes/Vis/Elastan içerikli yapılar olduğu için özellikle elastandan dolayı kumaş çekmezlikleri önemli sonuçlar vermektedir. Çalışmada kullanılan kumaşlar hem çözgü ve hem de atkı yönünde elastan ihtiva ettikleri için çekme değerlerinin yüksek çıkması beklenen bir durumdur. %2-4 gibi çekmezlik değerlerinin ortaya çıktığı test sonuçları kumaş performansı açısından standartlara göre ortalama bir sonuç olarak göze çarpmaktadır. İstatistiksel analiz sonuçları, bi-elastik dokuma kumaşlarda şardonlamanın boyutsal stabilite üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Bu etki, kumaşın boyutsal stabilite özelliğini olumsuz yönde etkilerken, sıklık farkından kaynaklı atkı yönüne nazaran daha yüksek olan çözgü yönlü yıkama çekmesinin daha da yükselmesine neden olmuştur. Bu nedenle şardonlama işlemine tabi tutulmuş bi-elastik dokuma kumaşlar ile çalışma yapılırken çözgü yönlü yıkama ve buhar çekmesi değerleri göz önünde bulundurularak gerekli önlemlerin alınması şarttır. Çalışmanın sonucunda, bi-elastik dokuma kumaşa uygulanan şardonlama işleminin kumaşın boyutsal stabilite özelliklerini önemli ölçüde etkilediği ve bilhassa bu etkinin çözgü yönünde belirgin olduğu görülmüştür. Şardonlamada konstrüksiyonun etkisinin daha anlaşılır şekilde belirlenebilmesi için daha kontrollü şartlarda farklı yapılarda kumaşların üretilerek bu noktada daha detaylı bir çalışma yapılması önerilmektedir. Yazar, çalışmada kullanılan kumaşların temini ve boyutsal stabilite testlerinin yapılmasında katkılarından dolayı Arse Teks Tekstil Sanayi ve Pazarlama Ltd.'ye teşekkür eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Dayıoğlu, H., (1990). Tekstil Mamullerinin Boyutsal Değişmesi Üzerine Bir Araştırma. Tekstil & Teknik, Sayı: 63, 112-114.



2. Başer, İ., (2002). Elyaf Bilgisi (2.Baskı), Marmara Ün., İstanbul, Türkiye, Teknik Eğitim Fakültesi ISBN:975-400-075-1.
3. DuPont, (1992). Construction of woven stretch fabrics with Lycra Elastane, Dupont Bülteni, L-528, Sayfa 163-166.
4. Corbman, B.P., (1983). Manmade Fibres, Textiles: Fibre to Fabric. Sixth Edition, Newnes Butterworth, London, McGraw Hill International Editions.
5. Atış, S., (2001). Lycra'lı Kumaşlara Uygulanan Terbiye İşlemleri ve İncelenmesi, Tekstil Projesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
6. Dupont, (1992). Lycra'lı Kumaşlar için kesim ve dikim talimatları, Teknik Bilgi Bülteni, Temel Bilgiler, Bülten L-534.
7. Yakartepe, M. ve Yakartepe, Z., (1998). Genel Tekstil Terbiyesi Kasar, Boya, Apre, Baskı, Cilt 4, T.K.A.M., İstanbul.
8. Kolcavova, S.B., (2004). The Structure and Final Properties of Woven Fabrics, 2nd International Textile Clothing & Design Conference, 206-210, 3-6 Ekim 2004, Dubrovnik, Croatia.
9. Kul, E., (2005). PES/VİS/ELASTAN İçerikli İplik Tiplerinde Kalite İyileştirici Proses Çalışmaları ve Dokuma Kumaşlarda Kalite Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
10. Çoban, S., (1993). Dokuma-Örme Kumaşlarda Çekme Problemi ve Yıkama Boyut Değişim Testleri. Tekstil ve Konfeksiyon, 2, s: 125.
11. Martin, A.R. and Fulton, G.P., (1958). Dry Cleaning. New York, Textile Book Publishers.
12. Namiranian, R., Najjar, S.S., Etrati, S.M., and Manich, A.M., (2014). Seam slippage and seam strength behavior of elastic woven fabrics under static loading, Indian Journal of Fibre & Textile Research, 39, 3, 221-229.
13. Gürarda, A. ve Meriç, B., (2010). Slippage and Grinning Behaviour of Lockstitch Seams in Elastic Fabrics under Cyclic Loading Conditions, Tekstil ve Konfeksiyon, 20, 1, 65-69.
14. Çetin, C., (2007). Dokuma Kumaş Özelliklerinin ve Görmüş Olduğu Mekanik Bitim İşlemlerinin Dokuma Kumaş Mukavemetine Etkisi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Türkiye.
15. Babaarslan, O., Balci, H. ve Güler, Ö., (2007). Elastan (Spandex) İlavesinin Poliester/Viskon Karışımli Dokuma Kumaş Özellikleri Üzerindeki Etkisi, Tekstil ve Konfeksiyon, 17, 2, 110-114.
16. Sabır, E.C. ve Maralcan, A., (2010). 2/1 Z Dimi PES/VİS/EA Dokuma Kumaş Özelliklerine Şardon Parametrelerinin Etkisi, Electronic Journal of Textile Technologies, 4, 2, 1-8.
17. Akçan, A., (2001). Lycralı Dokuma Kumaşların Üretimi ve Lycralı Dokuma Kumaşlarda Boyut Değişimi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon, Türkiye.
18. Topalbekiroğlu, M. and Kaynak, K., (2008). The Effect of Weave Type on Dimensional Stability of Woven Fabrics. International Journal of Clothing Science and Technology, 20(5), 281-288.
19. Seventekin, N., (1998). Tekstil Mamullerinde Kullanılan Bakım Etiketleri. Tekstil ve Konfeksiyon 2, ss:115.
20. İşmal, Ö.E., (2008). The Effect of Causticizing, Washing and Drying Processes on Shrinkage and Crease Resistance Properties of Viscose Fabric. Tekstil ve Konfeksiyon, 18(3):221-228.
21. Kadem, F.D. ve Oğulata, R.T., (2014). İpliği Boyalı Pamuklu Kumaşların Boyutsal Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 29 (2); 141-148.