

# ÖRME KUMAŞ VE GİYSİLERDE YIKAMA VE KURUTMA SONRASI BOYUT DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Feriha DEMİRHAN\*, Binnaz MERİÇ\*\*

\*Biessecei A.Ş., Bursa

\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 16059/Bursa

Geliş Tarihi : 15.12.2004

## ÖZET

Tekstil mamulünü oluşturan kumaşların yıkama sonrası boyut değişimlerinin belirli sınırlar içinde olması oldukça önemlidir. Özellikle dış pazarlarda kalite değerlendirmesinde boyut değişimi birinci derecede rol oynamaktadır. Bu bakımdan dokuma ve örme kumaşlar için 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. Yıkamada boyut değişimi denildiğinde çoğunlukla kumaşın boydan çekmesi yani kısılması akla gelmektedir. Çünkü kumaş üretimi sırasında hep boydan gerdirildiği için en fazla problem bu yönde olmaktadır. Bu çalışmada değişik kumaşların yıkama sonrası yapılan asarak ve tamburlu kurutma işlemlerinde ortaya çıkan boyut değişimleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Ayrıca bu kumaşlardan üretilen giysilerde yıkama ve ütü işlemleri sonrası çekme değerleri araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Örme kumaş, Tambur kurutma, Asarak kurutma, Boyut değişimi, Dönme

## THE SEARCHING OF DIMENSIONAL CHANGES ON THE KNITTED FABRICS AND GARMENTS AFTER WASHING AND DRYING

### ABSTRACT

It is very important that the dimensional changes of the fabrics of the textile materials such as fabrics remain in limits after washing. Especially at the export markets the dimensional stability is the most important factor of quality. Therefore; some standarts regarding the dimensional changes which can occur during washing for the knitted and woven fabrics had been agreed in the world and also in our country. When mentioning about "the dimensional changes after washing" we usually think of the length shrinkages or shortening which the fabric is mostly stretched on the length direction. This explains us where the most problems come from. In this study the dimensional changes of the various fabrics which occurs during line-dry and tumble dry process after washing has been examined and evaluated. Beside this, the shrinkages of the garments made from this fabrics after washing and ironing has been searched

**Key Words :** Knitted fabric, Tumble dry , Line dry , Dimensional changes, Spirality

### 1. GİRİŞ

Tekstil mamülleri için yıkamada boyut değişimi problemi her zaman önemli ve üzerinde sürekli çalışılan bir konu olmuştur. Kalite bilincinin

gelişmediği devirlerde bu konuda toleranslar oldukça geniş kabul edilirken, son yıllarda örme kumaş konfeksiyonun gelişmesiyle birlikte tekstil mamulünü oluşturan kumaşların yıkama sonrası boyut değişimlerinin belirli sınırlar içinde olması zorunluluk haline gelmiştir. Özellikle dış pazarlarda

kalite değerlendirmesinde boyut değişimi birinci derecede rol oynamaktadır. Bu bakımdan dokuma ve örme kumaşlar için 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 (Dayıoğlu, 1990). Bunun yanında dünya üzerinde söz sahibi bazı giyim markaları kendilerine özel standartlar oluşturmuşlardır. İhracat yapan firmalar müşteri isteklerini karşılayabilmek için bu konuya daha fazla özen göstermek zorundadırlar.

Örme kumaşların yapılarının dokuma kumaşlara göre daha gevşek olması, birim alandaki bağlantı sayısının az olması nedeniyle ıslandıklarında daha fazla boyut değişimi meydana gelmektedir (Hilden, 2000). Örme kumaşların çekmesine etki eden bir çok faktör tanımlanmıştır. Lif karakteristiği, iplik bükümü, ilmek uzunluğu, kullanılan makina tipleri, örme kumaşın makinada sarılırken üzerine aldığı gerilim, terbiye işlemlerinin farklılığı, dikim işlemleri, yıkama ve kurutma metodlarının farklılığı bunlardan bazılarıdır. Yıkamada boyut değişimi denildiğinde çoğunlukla kumaşın boydan çekmesi yani kışalması akla gelmektedir. Çünkü kumaş üretimi sırasında hep boydan gerdirildiği için en fazla problem bu yönde görülmektedir. Kumaşlarda yıkama sonrası ortaya çıkan sarkma veya bollaşma ise daha az görülen bir problemdir.

Kumaş çekmesi veya deformasyonu hidrofilik (su tutuculuğu yüksek) lifli kumaşlarda büyük problemdir. Bu kumaşların başında elastikiyeti az olan pamuklu kumaşlar gelir (Brackenbury, 1992). Su emiciliği iyi olan lifler ıslandığında liflerin içerisine giren su, kristalin yapı taşlarının içine nüfus edemeyerek bunların arasındaki bölgeleri doldurmaktadır. Bunun sonucunda lifin enine kesitinde bir artma meydana gelir. Liflerin enine kesitlerinin artması ipliklerin enine kesitlerinin (çaplarının) büyümesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda iplikte boyunda kışalma meydana gelir. Yapılan ölçümler sonucunda bu kışalmaların % 1-3 civarında olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca Kurbak (1992) tarafından akrilik ipliklerden örülen düz ve 1x1 rib kumaşlarda bu değer % 2'yi geçmediği belirtilmiştir.

Pamuklu örme kumaşlarda yapılan çalışmada kumaşların relaksasyonu sonucunda iplik inceldikçe boyuna yönde çekme değerinin azaldığı, enden çekme değerinin arttığı görülmüştür (Haas, 1995).

Pamuk/polyester karışımlarında polyester, kumaşın daha az buruşmasını ve yıkamada stabilite kazanmasını sağlamaktadır. Pamuk/viskon karışımlarında ise viskon lifleri, kumaşın daha parlak görünmesini sağlarken yıkama sonrasında çekme miktarını artırmaktadır (Seventekin, 1998).

Örme yapısının kumaşın çekme özelliklere etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, seyrek örgülerdeki çekmenin daha fazla olduğu belirtilmiştir. Aynı makinede ve aynı ayar değerleri ile, ince ve kalın iplik kullanılarak yapılan örme kumaşlardan, ince iplik kullanılanın seyrek olması dolayısıyla daha fazla çektiği görülmüştür (Lazar, 1991).

Örgü kumaşların boyut stabilitesi açısından uygulanan terbiye işlemleri büyük önem taşır. Uzun yaş prosesler ve mekanik kuvvetlerin etkisiyle örme kumaşların çekme potansiyeli artabilir. Yaş terbiye işlemleri sırasında örme kumaş dinlenip iç gerilimlerden kurtulması gerekirken, boydan gerilimlere maruz bırakılarak terbiye işlemi yapılır (Hilden, 2001). Özellikle ön terbiye işlemlerinde yüksek sıcaklıkta kimyasal maddelerin etkisiyle boyuna yönde gerilim altındaki kumaşta çekme potansiyeli oldukça artar. Kısa süreli proseslerde, özellikle kontinü ön terbiye makinalarında kumaş çok az bir mekanik etkiye maruz kalır. Bunun sonucu olarak çekmezlik değerleri oldukça düşer (Haas, 1995); (Tarakçıoğlu, 1983).

Örgü kumaşların kuru terbiyesi için kullanılan makineler, konfeksiyonunun istediği özellikte bitmiş kumaşın elde edilmesi açısından çok yönlü ve hassas olmalıdır. Boyut stabilitesi kazandırmada etkili terbiye basamağı ısı enerjisi ile yapılan kurutmadır. Yıkama ve asarak kurutmada % 5 çekme gösteren pamuklu örme bir kumaş, normal yıkama ve tamburlu kurutma yapılması durumunda % 8-10 veya daha fazla çekme gösterebilir (Çoban, 1999)

Örme kumaşlarda dikiş işlemlerinin etkisi üzerine yapılan çalışmada; dikiş ipliği ile sınırlandırılmayan bölgelerde kumaş eni doğrultusunda uzama, boyu doğrultusunda ise kışalma olduğu görülmüştür. Dikiş ipliği ile desteklenmiş bölgelerde ise dikiş ipliği kumaşın uzama veya kışalmasını önlemektedir (Kurbak, 1991)

Bu çalışmada, atkı örme sistemine göre yuvarlak örme makinelerinde üretilmiş farklı kompozisyonlarda değişik kumaşların ve bu kumaşlardan üretilmiş giysilerin boyut değişimleri, ve dönme yüzdeleri incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında incelenen kumaş yapılarının ve giysilerin özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

### 2. 1. Materyal

Tablo 1. Model ve kumaş Özellikleri (Demirhan 2004)

Model		Kumaş Özellikleri			İplik Özellikleri	
No	Cinsi	Örgü Cinsi	Kompozisyon	Gramaj/E	İplik Ne-Tip	İlme Boyları
1	Nakışlı Sweat	3-İplik Şardonlu	% 70 Pamuk % 30 Polyester	300 g/m <sup>2</sup> E 20	30/1 Pamuk 70 D Polyester 12/1 Pam.Pes % 50/50	4.65 mm 3.00 mm 1.70 mm
2	Nakışlı Sweat	3-İplik Şardonsuz	% 80 Pamuk % 20 Polyester	300 g/m <sup>2</sup> E 20	30/1 Pamuk 30/1 Pamuk 12/1 Pam.Pes % 50/50	4.25 mm 3.75 mm 1.55 mm
3	Pantolon	3-İplik Şardonlu	% 70 Pamuk % 30 Polyester	300 g/m <sup>2</sup> E 20	30/1 Pamuk 70 D Polyester 12/1 Pam.Pes % 50/50	4.65 mm 3.00 mm 1.70 mm
4	Pantolon	3-İplik Şardonsuz	% 80 Pamuk % 20 Polyester	300 g/m <sup>2</sup> E 20	30/1 Pamuk 30/1 Pamuk 12/1 Pam.Pes % 50/50	4.25 mm 3.75 mm 1.55 mm
5	Bayan Pantolon	2-İplik Şardonsuz	% 67 Pamuk % 33 Polyester	220 g/m <sup>2</sup> E 22	20/1 Pam.Pes % 67/33 20/1 Pam.Pes % 67/33	4.00 mm 1.30 mm
6	Nakışlı Sweat	2-İplik Şardonsuz	% 67 Pamuk % 33 Polyester	220 g/m <sup>2</sup> E 22	20/1 Pam.Pes % 67/33 20/1 Pam.Pes % 67/33	4.00 mm 1.30 mm
7	Bayan Pantolon	Heavy Jersey (Süprem)	% 100 Pamuk	300 g/m <sup>2</sup> E 20	20/1 Pamuk 20/1 Pamuk	4.70 mm 4.70 mm
8	Baskılı Atlet	Single Jersey (Süprem)	% 100 Pamuk	180 g/m <sup>2</sup> E 20	20/1 Pamuk	3.26 mm
9	Bayan T-Shirt	İnterlok	% 50 Pamuk % 50 Modal	215 g/m <sup>2</sup> E 24	40/1 Pamuk/Modal %50/50	2.8 mm
10	Bayan T-Shirt	Vanize Jersey (Süprem)	% 50 Pamuk % 50 Modal	220 g/m <sup>2</sup> E 22	40/1 Pamuk 40/1 Modal	2.8 mm

### 2. 2. Yöntem

#### 2. 2. 1. Yıkama Sonrası Kumaşlarda Boyut Değişimi Tayini

Boyut değişiminin tespiti; Adidas-Salomon Ev Tipi Yıkama Line Dry (asarak kurutma) makinesinde DIN 53892’ye göre ve Tumble Dry kurutma makinesi ile AATCC 135 standardına uygun olarak iki farklı şekilde yapılmıştır. Kumaşların ortasından 60 cm x 60 cm boyutlarında kare şeklinde bir numune kesilir ve gerilimsiz olarak düz bir şekilde masaya serilir. Numuneler özel bir şablon ile en ve boy yönünde ve paralel olacak şekilde 50 cm ve

25 cm’den çıkmaz kalem ile işaretlenerek numuneler yıkamaya hazırlanır.

Numunelerin işaretlenmesinde çekme testleri standartlarına uygun James Heal marka sabitleme şablonu kullanılmıştır. Bu şablon; numunelerin 50 cm ve 25 cm mesafelerde işaretlenmesinde kullanılan plastik bir plakadır.

Yıkama sonrası boyut değişimlerini belirlemek için çekmezlik cetveli kullanılmıştır. 350 mm uzunluğundaki bu cetvel üzerinden çekme yüzdesi  $\pm$  olarak doğrudan okunabilir. Ölçü değişimleri kısalma şeklinde ise negatif (-), uzama şeklinde ise pozitif (+).

Yıkama işlemi, önden yüklemeli otomatik makinalarda (waskatör) 40 °C'da (ürün etiketlerinde belirtilen sıcaklık), ön yıkama için 50 gr, ana yıkama için 50 gr. standart ECE deterjan kullanılarak yapılmıştır. Makinanın % 70'i dolacak şekilde test numunesi alınmış ve dolgu maddesi olarak safra ilave edilmiştir. Ana dönüşten sonra test numuneleri çıkartılarak iki farklı kurutma işlemi yapılmıştır.

Asarak kurutma işleminde; test numuneleri düşey doğrultuda kumaş uzunluğuna doğru asılarak, oda sıcaklığında kuruyana kadar bekletilmiştir. Numuneler kondisyonlandıktan sonra gerilimsiz şekilde düz yatay olarak serilip, işaretler arası çekme/uzama cetveli ile ölçülerek sonuçlar kaydedilmiştir.

Tamburlu kurutma işleminde; test numuneleri yıkayıp sıkıldıktan sonra Miele tamburlu kurutucuda kurutma sıcaklığı maksimum 70 °C'yi geçmeyecek şekilde ayarlanarak kurutulmuştur. Yıkama ve kurutma işlemi üç kez tekrar edilmiştir. Her yıkamadan sonra kurutma süresi minimum 50 dakika olacak şekilde kumaş tamamen kuruyuncaya kadar sıkılmıştır. Makinadan çıkan numuneler düz olarak en az 4 saat bekletilip kondisyonlandıktan sonra gerilimsiz şekilde düz yatay olarak serilip, işaretler arası çekme/uzama cetveli ile ölçülerek sonuçlar kaydedilmiştir.

Elde edilen değerler, Adidas kurutma test standartları ile karşılaştırılmıştır. Tablo 2'de kumaş özelliklerine göre asarak kurutma ve Tablo 3'te tamburlu kurutma test standartları verilmiştir.

Tablo 2. Asarak kurutma test standartları (Adidas)

		ÖRME Kumaşlar Beden Kumaşı	RIB Elastansız	RIB Elastanlı Beden Kumaşı
Kumaş Özellikleri	İçerik	Standart Boy&En	Standart Boy&En	Standart Boy&En
%100 Doğal Elyaf	% 100 doğal elyaf	(%+/-5)x(%+/-5) max.	(%+3/-5)x(%+0/-5) max.	(%+0/-5)x(%+0/-5) max.
Karışım	%50 ve fazlası doğal elyaf	(%+/-5)x(%+/-5) max.	(%+0/-5)x(%+0/-5) max.	(%+0/-5)x(%+0/-5) max.
% 100 Sentetik	% 100 Sentetik	(%+/-3)x(%+/-3) max.	(%+0/-3)x(%+0/-3) max.	(%+0/-3)x(%+0/-3) max.
Karışım	%50 ve fazlası sentetik	(%+/-3)x(%+/-3) max.	(%+0/-3)x(%+0/-3) max.	(%+0/-3)x(%+0/-3) max.
Ribana	Aksesuar olarak kullanılanlar	(%+0/-8)x(%+0/-8) max.		

Tablo 3. Tamburlu kurutma test standartları (Adidas)

		ÖRME Kumaşlar Beden Kumaşı	RIB Elastansız	RIB Elastanlı Beden Kumaşı
Kumaş Özellikleri	İçerik	Standart Boy&En	Standart Boy&En	Standart Boy&En
%100 Doğal Elyaf	% 100 doğal elyaf	(%+5/-8)x(%+5/-8) max.	(%+3/-8)x(%+0/-8) max.	(%+0/-8)x(%+0/-8) max.
Karışım	%50 ve fazlası doğal elyaf	(%+5/-8)x(%+5/-8) max.	(%+3/-8)x(%+0/-8) max.	(%+0/-8)x(%+0/-8) max.
% 100 Sentetik	% 100 Sentetik	(%+/-4)x(%+/-4) max.	(%+0/-3)x(%+0/-3) max.	(%+/-4)x(%+/-4) max.
Karışım	%50 ve fazlası sentetik	(%+5/-7)x(%+5/-7) max.	(%+3/-7)x(%+3/-7) max.	(%+0/-7)x(%+0/-7) max.
Ribana	Aksesuar olarak kullanılanlar	(%+3/-12)x(%+0/-8) max.		

## 2. 2. 2. Kumaşta Dönüklük Test Yöntemi

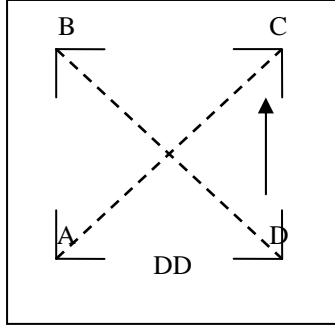
Yıkamış kumaşlarda dönüklük testi AATCC 179'a göre yapılmıştır. Bu standart, otomatik yıkama işlemine maruz kalan örme kumaşlarda veya giysilerdeki dönme değişiminin belirlenmesini içermektedir.

İşaretlemeden önce, kumaş en az 4 saat kondisyonlanır. Ev tipi yıkamada asarak ve/veya

AATCC 135 (tamburlu kurutma) standardına göre numune yıkayıp kurutulur. Kurutmadan sonra numune kondisyonlanır.

Şekil 1'de verilen çizime göre; A noktasından C noktasına ve B noktasından D noktalarına olan mesafe milimetre olarak ölçülür. Formül 1 yardımıyla dönme yüzdesi hesaplanır.

$$[2(AC-BD) / (AC+BD)] \times 100 = \% \text{ Dönme} \quad (1)$$



Şekil 1. Kumaşta dönme yüzdesi hesaplama şekli (Anon., 2003)

### 2. 2. 3. Giysilerde Yıkama Sonrası Boyut Değişimi Tayini

Farklı modellerdeki giysilerin boyut değişimlerinin tespiti Adidas-Salomon Ev Tipi Yıkama Line Dry (asarak kurutma)'ya göre yapılmıştır. Yıkama işlemi, daha önce açıklanan test yöntemine göre gerçekleştirilmiştir.

Kuruyan numuneler düzgün ve gerilimsiz şekilde masaya serilip, yıkama öncesi ölçülen noktalar tekrar ölçülüp kaydedilmiştir. Yıkamada boyut değişimi Formül 2' ye göre hesaplanmıştır (YS: yıkama sonrası ölçüm, YÖ: yıkama öncesi ölçüm).

$$\frac{(YS - YÖ) \times 100}{YS} = \text{yıkamada boyut değişimi} (\%) \quad (2)$$

Yüzde değeri (-) çıkarsa çekme, (+) çıkarsa uzama olarak değerlendirilir.

### 2. 2. 4. Giysilerde Dönüklük Test Yöntemi

Giysilerdeki dönüklük, AATCC 179'a göre ölçülmüştür. Otomatik yıkama işlemine maruz kalan örme kumaştan üretilmiş giysilerdeki dönme miktarının belirlenmesini içermektedir. Bölüm 2.2.2'de belirtilen test yöntemi uygulanmıştır.

### 2. 2. 5. Ütü Sonrası Boyut Değişimi Tayini

Giysilerdeki ütü sonrası boyut değişimi, ürün etiketlerinde belirtilen hafif ütü yani 110 °C'de sanayi tipi buharlı el ütüsüyle ütülenerek yapılmıştır. Ütü sonrası giysi düzgün ve gerilimsiz şekilde masaya serilip, ütü öncesi ölçülen noktalar tekrar ölçülüp kaydedilmiştir. Ütü sonrası boyut değişimleri Formül 3'e göre hesaplanmıştır (ÜS: Ütü sonrası ölçüm, ÜÖ: ütü öncesi ölçüm).

$$\frac{ÜS - ÜÖ}{ÜS} \times 100 = \text{ütüde boyut değişimi} (\%) \quad (3)$$

Yüzde değeri (-) çıkarsa çekme, (+) çıkarsa uzama olarak değerlendirilir. Ütü veya pres sonrası boyut değişiminin % ±2 olması istenmektedir.

## 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 3. 1. Kumaşlarda Yıkama Sonrası Boyut Değişiminin Değerlendirilmesi

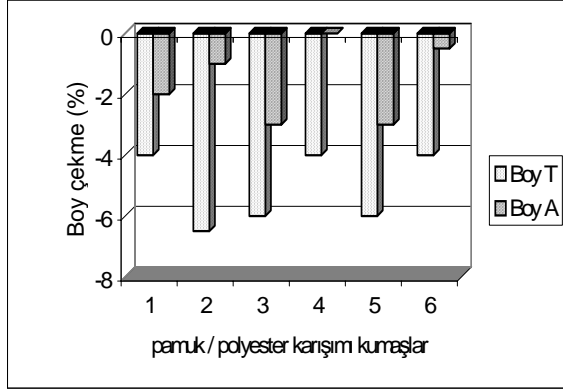
Deneysel çalışmada kullanılan kumaşların yıkama sonrası asarak ve tamburlu kurutma sonucu boyut değişim yüzdeleri kumaşların hammaddenin içeriklerine göre değerlendirilmiştir.

#### 3. 1. 1. Pamuk/Polyester Karışım Kumaşlarda Boyut Değişiminin Değerlendirilmesi

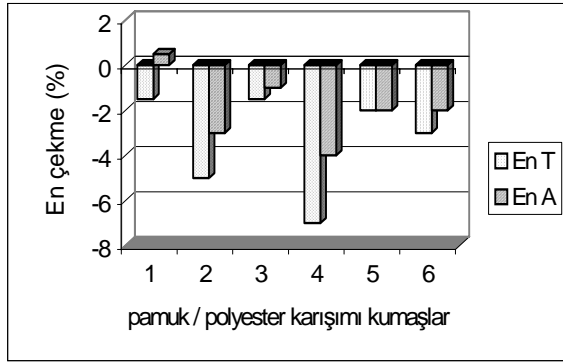
Pamuk/polyester kumaşların tamburlu kurutma sonrasında boydan çekme değerleri % 4 ile % 6.5 arasında, asarak kurutmada ise % 0 - % 3 arasında değişmektedir. Şekil 2'de pamuk/polyester karışımı kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrasında boy çekme değerleri verilmiştir. Her iki yöntemle elde edilen boy çekme değerleri, Adidas'ın kurutma test standart değerleri içinde olduğu görülmüştür. Tamburlu ve asarak kurutma sonrası boydan çekme değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın, % 70/30 pamuk /polyester karışımı kumaşlar için % 2-3, % 80/20 pamuk/ polyester kumaşlar için % 5.5-6, % 67/33 pamuk/polyester karışımı kumaşlar için ise % 3-3.5 arasında olduğu görülmektedir. Aynı gramaj değerine sahip olan bu kumaşlarda; kumaş kompozisyonundaki polyester oranı arttıkça boyuna yöndeki çekme farklılıklarının azaldığı tespit edilmiştir.

Şekil 3'de pamuk / polyester karışımı kumaşlarda enine yönde tamburlu ve asarak kurutma sonucu elde edilen değerler görülmektedir. Tamburlu kurutma sonrası kumaşlardaki en çekmeleri % 5 ile % 1.5 arasında değişirken, asarak kurutma sonrasında en çekmeleri % 0.5 ile % 3 arasında gerçekleşmiştir. Her iki yöntemle elde edilen çekme değerleri, Adidas'ın kurutma test standartlarında verilen değerlere uygun olarak bulunmuştur. Tamburlu ve asarak kurutma sonrası en çekme değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın % 70/30 pamuk /polyester kumaşlar için % 0.5-2, % 80/20 pamuk/pes kumaşlar için % 2-3 ve % 67/33 pamuk pes kumaşlar için ise % 0-1 arasında olduğu görülmektedir. Boy çekmelerinde olduğu

gibi kumaş kompozisyonundaki polyester oranı arttıkça enine yöndeki çekme farklılıklarının da azaldığı görülmüştür.



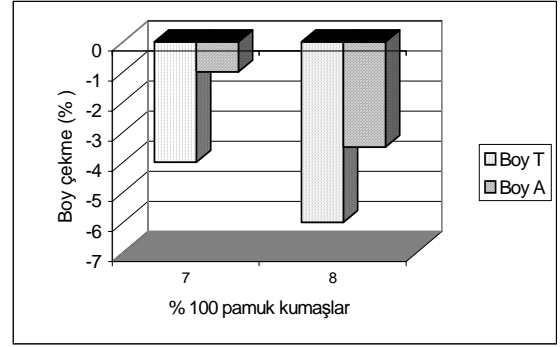
Şekil 2. Pamuk/Polyester karışım kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrası boy çekmeleri (%)



Şekil 3. Pamuk /Polyester karışım kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrası en çekmeleri (%)

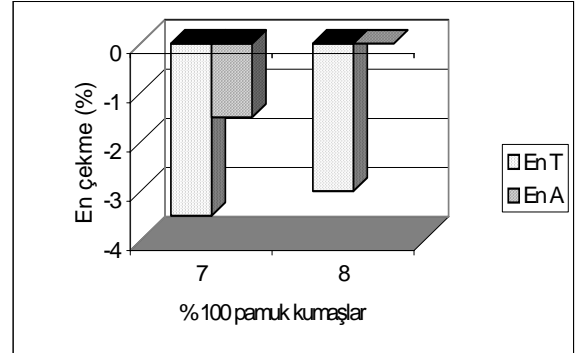
### 3. 1. 2. % 100 Pamuklu Kumaşlarda Boyut Değişimlerinin Değerlendirilmesi

Şekil 4'de örnek olarak alınan % 100 pamuk kumaşlarda boyuna yönde tamburlu ve asarak kurutma sonucu bulunan değerler görülmektedir. Her iki yöntemde de elde edilen sonuçlar Adidas'ın kurutma test standartları içinde yer almaktadır. Daha düşük gramajlı olan 8 numaralı kumaşta tamburlu ve asarak kurutma sonrasında boydan çekme daha fazla olarak gerçekleşmiştir. Tamburlu ve asarak kurutma sonrası çekme değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın Heavy Jersey kumaşta ( No : 7) % 3, Single Jersey kumaşta (No : 8) yaklaşık % 2.5 olduğu görülmüştür.



Şekil 4. % 100 Pamuk kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrası boy çekmeleri (%)

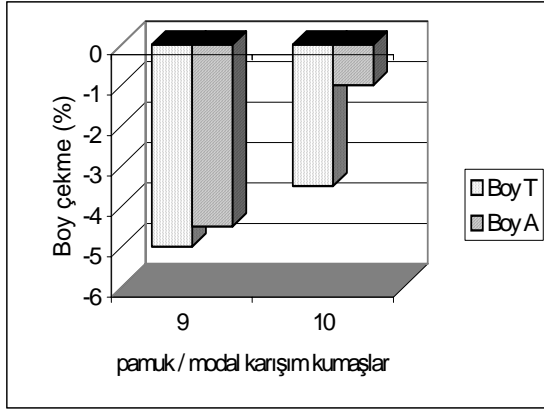
Şekil 5'de örnek alınan % 100 pamuk kumaşların enine yönde tamburlu ve asarak kurutma sonuçları verilmiştir. Bu kumaşlarda elde edilen enine çekme değerleri Adidas'ın kurutma test standartlarında verilen değerler içinde yer almaktadır. Enden çekme değerlerine bakıldığında daha düşük gramajlı olan 8 numaralı kumaşta enden çekme değerlerinin azaldığı görülmüştür. Tamburlu ve asarak kurutma sonrası çekme değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın Heavy Jersey kumaşta (No : 7) % 2, Single Jersey kumaşta (No : 8) yaklaşık % 3 olduğu görülmüştür.



Şekil 5. % 100 Pamuk kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrası en çekmeleri (%)

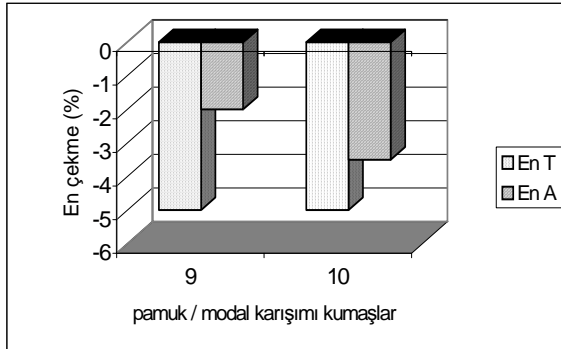
### 3. 1. 3. Pamuk /Modal Karışımı Kumaşlarda Boyut Değişimlerinin Değerlendirilmesi

% 50 pamuk - % 50 Modal karışımı kumaşların yıkama sonrası boydan çekme değerleri Şekil 6'da görülmektedir. İnterlok örgü yapısında olan 9 numaralı kumaşta boydan çekme daha fazla gerçekleşmiştir. Tamburlu ve asarak kurutma sonrası çekme değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın interlok kumaşta % 0.5 (No: 9), Vanize Jersey kumaşta (No:10) yaklaşık % 2.5 olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Pamuk / Modal karışımı kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrası boy çekmeleri (%)

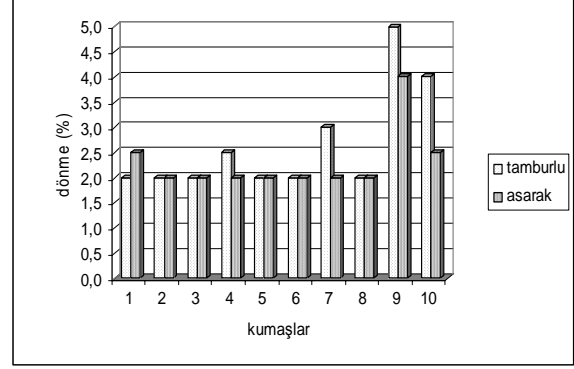
Şekil 7'de % 50 pamuk - % 50 modal kumaşlarda enine yönde tamburlu ve asarak kurutma sonuçları verilmiştir. Tamburlu ve asarak kurutma sonrası çekme değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın interlok kumaşta % 3, Vanize Jersey kumaşta % 1.5 civarında olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Pamuk/Modal karışımı kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrası en çekmeleri (%)

### 3. 2. Yıkama Sonrası Kumaşlarda Dönme Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Örnek alınan kumaşların yıkama sonrası asarak ve tamburlu kurutma sonucu elde edilen dönme değerleri Şekil 8'de verilmiştir. Buna göre her iki yöntemde de elde edilen dönme değerleri %5'ten daha azdır. Tambur ve asarak kurutma sonrası dönme değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın pamuk / polyester karışımı kumaşlarda en fazla (% 0.5) olduğu, bazılarında ise hiç değişmediği görülmektedir.



Şekil 8. Kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonrası elde edilen dönme değerleri (%)

### 3. 3. Giysilerde Yıkama ve Ütü İşlemleri Sonrası Boyut Değişimlerinin Değerlendirilmesi

Kumaşlardan yapılan ve model özellikleri Tablo 1'de verilen giysiler üzerinde yıkama sonrası asarak kurutma ve ütü sonrası boyut değişimleri incelenmiştir. Asarak kurutma sonrası boyut değişimleri en ve boy yönünde iki temel ölçü üzerinde yapılmıştır. Giysilere ait boyut değişimlerinin sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Şardonlu kumaştan yapılan Sweat modelinde (No:1), yıkama sonrası göğüs genişliğinde % 1.7'lik uzama görülmüştür. Kumaş; boya ve terbiye işlemlerinde boyuna yönde uzatılmaktadır. Boy çekmelerini istenilen sınırlarda tutabilmek için terbiye işlemleri sırasında kumaşın enine yönde daha fazla açılması gerekir. Kumaşın şardonlu olması enine yönde açılmayı zorlaştırmaktadır. Kumaşta boyut değişiminin (+) yani uzamaların olduğu yönde, modelde bu etkinin aynı yönde artarak devam ettiği söylenebilir. Giysilerde bollaşma istenmiyorsa boyut değişimlerinin (-) olması önerilir.

Giysilerin ütü çekmeleri sonuçları incelendiğinde, ütüleme işlemi sonrası göğüs genişliği ölçülerinde en fazla % 1.7'lik bir çekme ortaya çıkmıştır. Bu durum ütülenin boyuna yönde yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Şardonsuz kumaştan yapılan sweat modelinde ise (No : 2), boy ve ende sırasıyla % -0.9 ve -0.7 çekme değerleri elde edilmiştir. İki iplikli % 67/33 pamuk/polyester karışımı kumaştan yapılan sweat modelinde (No: 6) yıkama sonrası çekme değerleri aynı olup ütü sonrasında boyda %-0.4'lük bir çekme gerçekleşmiştir. Pantolon modellerinde yıkama ve ütü işlemleri sonrası elde edilen çekme değerleri standartlar içinde yer almaktadır.

Tablo 4. Yıkama ve Ütü İşlemleri Sonrasında Model Bazında Çekme Değerleri

No	Model	Ölçü	Yıkama İşlemi			Ütü İşlemi		
			Yıkama Öncesi (cm)	Yıkama sonrası (cm)	Çekme (%)	Ütü Öncesi (cm)	Ütü Sonrası (cm)	Çekme (%)
1	Sweat (üç iplik Şardonlu)	Göğüs genişliği	116	118	1.7	114	112	-1.7
		Arka boy	69.5	68	-2.2	70	70	0
2	Sweat (üç iplik)	Göğüs genişliği	112	111	-0.9	114	114	0
		Arka boy	70	69.5	-0.7	72	72	0
3	Pantolon (üç iplik, şardonlu)	Bel bandı genişliği	78	76	-2.6	82	78	-5.1
		Yan boy	109	107	-1.8	106	109	2.8
4	Pantolon (üç iplik)	Bel bandı genişliği	74	74	0	80	78	-2.6
		Yan boy	106	108	2.3	109	109	0
5	Pantolon (iki iplik)	Bel bandı genişliği	70	68	-2.9	73	72	-1.4
		Yan boy	101.5	101	-0.5	109.5	107.5	-1.9
6	Sweat (iki iplik)	Göğüs genişliği	113	112	-0.9	114	114	0
		Arka boy	71	70.5	-0.7	70.5	70.2	-0.4
7	Pantolon (Heavy jersey)	Bel bandı genişliği	76	75	-1.3	73	72	-1.4
		Yan boy	103	100	-3	103.5	104	0.5
8	Atlet (Single Jersey)	Göğüs genişliği	104	103	-0.9	104	104	0
		Arka boy	69	68	-1.5	68.5	68	-0.7
9	T-Shirt (Interlok)	Göğüs genişliği	86	84.5	-1.8	88	87	-1.1
		Arka boy	56	55	-1.8	55	56	1.8
10	T-Shirt (Interlok)	Göğüs genişliği	95	96	1.1	95	95.2	0.2
		Arka boy	58.6	58.2	-0.7	57	57.5	0.9

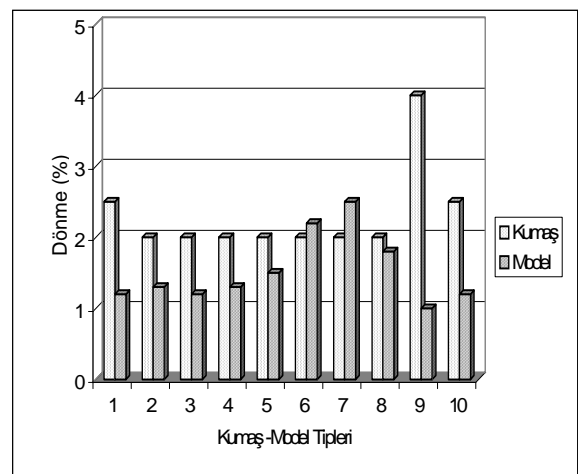
### 3. 4. Giysilerde Dönme Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Deneysel çalışmada kullanılan 10 adet modelin yıkama sonrası asarak kurutma sonucu elde edilen dönme yüzdeleri, kumaşların asarak kurutma sonucu elde edilen dönme yüzdeleri ile karşılaştırılmıştır. Şekil 9'da kumaş ve model bazında elde edilen dönme değerleri (%) görülmektedir.

Pamuk / polyester karışımı kumaşlardan üretilmiş giysilerde 6 ve 7 numaralı model dışındakilerde dönme yüzdesinin, kumaşta elde edilen değerlerden daha az olduğu görülmektedir. 6 numaralı modelde ise çok az bir artış gerçekleşmiştir.

% 100 pamuk ve daha ağır gramajlı kumaştan yapılan pantolon modelinde (No : 7) dönme yüzdesinde kumaşa göre bir artış olurken, düşük gramajlı Single Jersey kumaştan yapılan giysi üzerinde kumaşa göre daha az bir dönme olmuştur. Pamuk / Modal karışımı kumaşlardan yapılan modellerde ise (No: 9 ve 10), dönme değerlerinde kumaşa göre % 1.3- 3 arasında azalma gerçekleşmiştir.

Kumaştaki dönme yüzdeleri standartlar içinde olduğunda, dikilmiş modellerde dönmenin etkisi dikiş ve model özelliklerine bağlı olmakla beraber genelde daha düşük veya çok az fazla olduğu söylenebilir.



Şekil 9. Kumaş-Model dönmelerinin karşılaştırılması



## 4. SONUÇ

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.

Bu çalışma kapsamında örnek alınan kumaşlarda yıkama sonrası yapılan asarak ve tamburlu kurutma işlemlerinde ortaya çıkan boyut değişimleri incelenmiştir. Üç iplik ve iki iplik kumaşlarda, kumaş yapısındaki polyester oranı arttıkça kurutma yöntemleri arasında enine ve boyuna yöndeki çekme farklılıklarının azaldığı görülmüştür. Farklı ilmek yapılarının ve farklı kalınlıkta ipliklerin bir arada kullanıldığı üç iplik ve iki iplik türündeki kumaşlarda boyut stabilizesi sağlamak için ön ipliklerinde % 100 pamuk yerine pamuk / polyester karışımlarının veya bağlantı ipliklerinde % 100 polyester kullanılmasının kumaşlardaki çekmelerin azalması açısından uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Şardonlu üç ipliklerde en çekme değerleri boya göre daha düşük çıkmaktadır. Giysilerde yıkama sonucu enine doğru bollaşma olduğu görülmüştür. Şardonsuz üç ipliklerde ise boy çekmeleri daha düşük çıkmaktadır. Özellikle pantolonlarda boydan uzama olmaktadır.

% 100 doğal elyaf olan pamuktan üretilmiş kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonucu çekme yüzdeleri arasındaki farkın enine ve boyuna yönde % 2 ile % 3'ü arasında olduğu görülmüştür.

% 50 Pamuk / % 50 modal karışımından üretilmiş kumaşlarda tamburlu ve asarak kurutma sonucu çekme yüzdeleri arasındaki farkın, enine ve boyuna yönde kumaş örgü yapısına göre değiştiği görülmektedir. Boyuna ve enine yönde çekme farklılıklarının % 100 pamuğa benzer şekilde olduğu ve % 3'ü geçmediği tespit edilmiştir.

Modal, pamuk gibi selüloz esaslı olup, kimyasal yöntemlerle muamele edilerek yani doğal olarak elde edilen selülozun rejenerasyonu ile üretilmektedir. Kumaşlara parlak ve yumuşak bir görünüm kazandırmakta, kumaşlarda kayganlık ve esneklik arttığından daha çok mamullerde ütü sonrası bollaşmalar görülmektedir.

Dikilmiş ürünlerde kumaş yapısına ve model özelliklerine göre yıkama sonucu çekme miktarlarının genelde kumaşa göre daha düşük veya çok az fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Tamburlu ve asarak kurutma sonrası dönme yüzdesi değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın pamuk / polyester karışımı kumaşlarda en fazla % 0.5 olduğu, bazılarında ise hiç değişmediği görülmektedir. Bu kumaşlarda dönme değerleri % 2-2.5 arasında değişmektedir.

% 100 pamuklu Heavy Jersey' kumaşta tamburlu kurutma sonrasında dönme yüzdesinde, asarak kurutmaya göre % 1.5 artış olurken, Single Jersey kumaşta hiç fark olmamıştır. Heavy Jersey kumaşının gramajı yüksek olmasına rağmen ilmek uzunluğu fazladır ve Ne 20/1 pamuk ipliği çift kat kullanılmıştır. E 20 makine için iplik numarası kalın geldiğinden sıkı bir örgü yapısı oluşmuştur. İlmeklerde iç gerilim arttığından özellikle tamburlu kurutmada dönmeyi arttırmaktadır.

% 50/50 Modal / Pamuk karışımı kumaşlarda kurutma yöntemleri arasında % 1- 1.5'lük bir fark oluşmuştur. Diğer kumaş yapılarına göre karşılaştırıldığında pamuk / modal karışımı kumaşlarda en fazla dönme değerleri elde edilmiştir. Kumaş yapısının yumuşak ve parlak olması nedeniyle dönme yüzdeleri artmaktadır, ancak dikilmiş ürünlerde dönmenin azaldığı görülmüştür.

Dönme yüzdesi yüksek olan kumaşlardan üretilen üst giysilerde etek ucu, pantolonlarda ise paça bölgesi ribana vb. dengeli örgü yapılarıyla veya lastik vb. malzemelerle sınırlandırıldıklarında dönmelerin azaldığı görülmüştür. Özellikle pantolon paçaları reçme yapıldığında dönme yüzdesinin artmasına neden olmaktadır.

Kumaştaki dönme yüzdeleri standartlar içinde olduğunda, dikilmiş modellerde dikiş ve model özelliklerine bağlı olmakla birlikte dönme değerlerinin genelde daha az veya çok az fazla olduğu tespit edilmiştir.

İstenilen ölçülerde giysilerin üretilmesi için kumaşların yıkama sonrası boyut değişimlerinin test edilmesi ve elde edilen sonuçlara göre kesim kalıplarına gerekli payların verilmesi gerekir. Bunun yanında kumaşların boyut değişimlerinin yanında dikiş ve ütü işlemleri ile ilgili özelliklerinin de bilinmesi oldukça önemlidir. Kumaşların en ve boy yönlerinde çekme değerlerinin birbirinden çok farklı olmaması gerekir. Kumaşlarda en ve boy çekmeleri arasındaki fark arttıkça, çekme değerinin daha az olduğu yönde uzamalar daha fazla görülmektedir.

## 5. TEŞEKKÜR

Yazarlar Biessecei firmasına teşekkür ederler.

## 6. KAYNAKLAR

Anonim. 2003. Apparel Materials Test Procedures Requirements Manuel, 04300/03. Chapter 4, Physical Tests, Adidas-Salomon.

Brackenbury, T. 1992. Knitted Clothing Technology, Blacwell Scientific Publications, p: 190 , Oxford.

Çoban, S. 1999. Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri, 314 s., Bornova-İzmir.

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

Demirhan, F. 2004. Örme Kumaşlarda Boyutsal Değişimlerin Konfeksiyon İşlemleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Uludağ Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Haas, F. 1995. Modern Technologies in Knitwear Finishing. Santex AG. 9555 Tobel, Switzerland.

Hilden, J. 2000. Relaxation Dryer for Woven and Knitted Fabrics. International Textile Bulletin. Vol : 6, 60-66.

Hilden, J. 2001. Extraction of Water from Textiles. International Textile Bulletin. Vol: 3, 76-78.

Kurbak, A. 1991. Penye Örme Mamülü Üretiminde Karşılaşılan Bazı Sorunlar ve Pratik Çözüm Önerileri, Tekstil ve Mühendis, 1-16.

Kurbak, A. 1992. Düz Örgüde Örgü (May) Dönmesi için Bir Model Tasarımı. Tekstil & Konfeksiyon. Sayı 6. 19-26.

Lazar, K. 1991. Connection Between the Areal Densıty of the Plain Single Jersey Fabric, the Loop Length and the Yarn Count, Melliand English (8), E20.

Seventekin, N. 1998. Tekstil Mamullerinde Kullanılan Bakım Etiketleri, Tekstil ve Konfeksiyon, (2), 115-1158.

Tarakçıoğlu, I. 1983, Tekstil Terbiyesi ve Makinaları, Cilt 1, 496 s., Ege Üniv., İzmir.