

Dokuma Kumaşlarda Ultrasonik Dikiş Üzerine Bir Araştırma

Ayşe ŞEVKAN MACİT*¹, Bahar TİBER²

¹Uşak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 64200, Uşak
(ORCID: 0000-0002-0646-8582)

²Uşak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 64200, Uşak
(ORCID: 0000-0001-7145-9327)

(Alınış / Received: 13.10.2017, Kabul / Accepted: 08.12.2017,
Online Yayınlanma / Published Online: 15.05.2018)

Anahtar Kelimeler
Ultrasonik Dikiş,
Dikiş
Mukavemeti,
Kumaş Sertliği

Özet: Ultrasonik dikiş yöntemi, farklı tekstil yüzeylerinin nihai ürüne dönüştürülmesinde kullanılan konvansiyonel dikiş yöntemlerinin alternatiflerinden biridir ve bu yöntem son yıllarda üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Çalışmada, iğne ve iplik kullanılmadan gerçekleştirilen bu alternatif yöntemle dikilmiş kumaşların dikiş mukavemeti, patlama mukavemeti ve eğilme özelliklerini incelemek üzere poliüretan kaplı üç tip dokuma kumaş kullanılmıştır. Kumaşlar çeşitli parametrelerle birlikte ultrasonik ve konvansiyonel olarak birleştirilmiştir. Her iki yöntemle dikilmiş olan kumaşlara yıkama işlemi uygulanmış ve yıkama öncesi ve yıkama sonrası kumaşların bahsedilen özellikleri test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, dikiş tipi, kumaş tipi, ultrasonik dikiş hızı ve kaplamanın bulunduğu kısım açısından değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

An Investigation on Ultrasonic Seaming in Woven Fabrics

Keywords
Ultrasonic Seam,
Seam Strength,
Fabric Stiffness

Abstract: Ultrasonic seaming method is one of the alternatives to conventional seaming methods used to convert different textile surfaces into final products and this method has become a subject that has been deliberated in recent years. In the study, three types of polyurethane coated woven fabrics were used to investigate the seam strength, bursting strength and bending properties of the fabrics sewn with this alternative method, which was carried out without the use of needle and yarn. Fabrics were sewn ultrasonically and conventionally with various parameters. The sewn fabrics in both methods were washed and the properties of the fabrics were tested before and after washing process. The results were evaluated in terms of seam type, fabric type, ultrasonic seaming velocity and position of the coating and they were statistically analyzed.

*Sorumlu yazar: ayse.sevkan@usak.edu.tr

1. Giriş

Konfeksiyon sektörü ülkemizde katma değeri artıran büyük öneme sahip sektörlerden biridir. Bu sektör kadın-erkek-çocuk iç ve dış giyimde, ev tekstilinde ve teknik tekstiller alanında faaliyet göstermektedir. Bu alanlarda farklı yöntemlerle üretilen değişik kumaş yüzeylerinin nihai ürün haline dönüştürülmesinde çeşitli dikiş yöntemleri kullanılmaktadır. Sıkça kullanılan konvansiyonel dikiş yöntemlerinin yanı sıra alternatif dikiş yöntemlerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Ultrasonik dikiş yöntemi, son yıllarda dikkat çeken ve üzerinde çalışılan alternatif dikiş yöntemlerinden biridir.

Ultrasonik, insan kulağının duyamayacağı düzeyde ya da yaklaşık 20 kHz'in üzerindeki frekanslardaki ses dalgaları olarak tanımlanır [1]. Ultrasonik birleştirme işleminin esası, termoplastik yapıdaki materyalleri birleştirmek amacıyla yüksek frekansta titreşimi kullanmaya dayanır. Titreşim sonucu materyalde ısı artışı oluşur, bu ısı artışıyla materyal eriyip birleşir ve bir bağ oluşturur [2].

Ultrasonik dikiş, enerji tasarrufu sağlayan bir yöntem olmakla birlikte konvansiyonel dikiş yöntemlerinde kullanılan iplik gibi materyallere ihtiyaç duyulmadığı için geri dönüşümü de daha kolay olan bir yöntem olarak görülmektedir [3].

Ultrasonik birleştirme yöntemi otomotiv, tekstil, konfeksiyon, medikal, ambalaj, elektronik, filtrasyon gibi farklı endüstri dallarında kullanılmaktadır. Tekstil endüstrisinde ultrasonik enerji çeşitli işlemlerde yer almakla beraber ilk kez şilte bezi ve yatak örtüleri oluşturmak için kullanılmıştır ve günümüzde tekstil yüzeylerini ve film yüzeylerini dikmek, kesmek, şekil vermek ve bunları ürün haline dönüştürmek için kullanılan önemli bir yöntemdir [2].

Son yıllarda ultrasonik dikişle ilgili yapılan birçok çalışma mevcuttur. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda ultrasonik dikiş ve konvansiyonel dikişle dikilmiş kumaşların çeşitli özellikleri incelenmiştir.

Vujasinovic ve arkadaşlarının (2007) yelken kumaşı kullanarak yaptığı bir çalışmada konvansiyonel dikiş ve ultrasonik dikiş yöntemleri, dikiş mukavemeti ve hava geçirgenliği özellikleri incelenerek karşılaştırılmıştır. Uygun örs tipi, optimum titreşim genliği ve hız ile uygulandığında ultrasonik dikişin klasik dikişin yerini alabileceği, uygun kaynak parametrelerinin yelkenin dikiş mukavemetini artırdığı gibi hava geçirgenliği de sağladığı belirtilmiştir [4].

Appleby (2009) poliester kumaş kullanarak konvansiyonel dikiş ile ultrasonik dikişi, dikiş mukavemeti ve kumaş sertliği açısından karşılaştırmıştır. Ultrasonik dikişin dikiş mukavemetinin konvansiyonel dikişe göre daha düşük çıktığı belirtilmiştir [1]. Yine bu iki yöntemin dikiş mukavemeti açısından karşılaştırıldığı çeşitli çalışmalarda, ultrasonik dikişin daha düşük dikiş mukavemeti gösterdiği belirtilmiştir [3, 5, 6]. Appleby tarafından yapılan çalışmada ultrasonik dikişin kumaş sertliğinin konvansiyonel dikişe göre daha yüksek çıktığı belirtilmiştir ve bu sonucun desteklendiği farklı çalışmalar da mevcuttur [6, 7].

Boz ve Erdoğan'ın (2011) yaptığı çalışmada SMS ve spunbond kumaş tipi kullanılarak konvansiyonel dikiş ile ultrasonik dikiş, dikiş mukavemeti açısından karşılaştırılmış, iki farklı örs tipinde gerçekleştirilen ultrasonik dikişin konvansiyonel dikişe göre daha yüksek dikiş mukavemeti gösterdiği ve ultrasonik dikişin işlem süresi açısından da konvansiyonel dikişe göre daha avantajlı olduğu belirtilmiştir [8].

Yapılan bu çalışmada poliüretan kaplı farklı örgü yapısı ve gramajda üç tip dokuma kumaş kullanılmıştır. PU kaplama, kumaşların tek tarafında bulunmaktadır. Kumaşlar hem konvansiyonel olarak hem de ultrasonik olarak birleştirilmiştir. Ultrasonik dikiş kaplamanın iç ve dış kısımda bulunmasına göre ve iki farklı hızda gerçekleştirilmiştir. Her iki yöntemle dikilmiş olan kumaşlar yıkamaya tabi tutulmuş olup yıkama öncesinde ve yıkama sonrasında dikiş mukavemeti ve eğilme davranışı açısından karşılaştırılmışlardır. Eğilme rijitliği kumaş sertliği ile ilişkili bir özelliktir ve kumaş sertliği arttıkça eğilme dayanımı da artmaktadır [9]. Bunun yanı sıra dikiş mukavemeti özelliği kumaşların tek yönde kuvvete maruz bırakıldığı andaki davranışını göstermektedir. Ultrasonik dikişin aynı anda farklı yönlerden gelen

kuvvetlere maruz bırakıldığı durumdaki davranışını görmek için ultrasonik dikiş ile dikilmiş kumaşların patlama mukavemetleri de ölçülmüştür. Test sonuçları, dikiş tipine göre kıyaslanmanın yanında; kumaş tipi, ultrasonik dikiş hızı ve kaplamanın bulunduğu kısım açısından da değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

2. Materyal ve Metot

Çalışmada mont olarak kullanım alanı bulan poliüretan kaplı üç farklı dokuma kumaş kullanılmıştır. Kullanılan kumaşların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Bu kumaşlar Tablo 2'de belirtildiği şekilde farklı dikiş parametrelerine göre ultrasonik ve konvansiyonel olarak dikilerek 15 farklı tipte dikilmiş kumaş numuneleri elde edilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kumaşların özellikleri.

Kumaş kodu	Örgü yapısı	Gramaj (g/m ²)	Kalınlık (mm)	Hammadde
D ₁	Bezayağı	105	0,366	Poliester
D ₂	Bezayağı	170	0,432	Poliester
D ₃	2/1 Dimi	170	0,540	Poliester

Tablo 2. Çalışmada uygulanan dikiş parametreleri.

Dikilmiş kumaş kodu	Kumaş kodu	Dikiş tipi	Hız kodu	Kaplama yönü kodu
D ₁ V ₁ /K _{iç}	D ₁	Ultrasonik dikiş	v ₁	K _{iç}
D ₁ V ₂ /K _{iç}	D ₁	Ultrasonik dikiş	v ₂	K _{iç}
D ₁ V ₁ /K _{dış}	D ₁	Ultrasonik dikiş	v ₁	K _{dış}
D ₁ V ₂ /K _{dış}	D ₁	Ultrasonik dikiş	v ₂	K _{dış}
D ₂ V ₁ /K _{iç}	D ₂	Ultrasonik dikiş	v ₁	K _{iç}
D ₂ V ₂ /K _{iç}	D ₂	Ultrasonik dikiş	v ₂	K _{iç}
D ₂ V ₁ /K _{dış}	D ₂	Ultrasonik dikiş	v ₁	K _{dış}
D ₂ V ₂ /K _{dış}	D ₂	Ultrasonik dikiş	v ₂	K _{dış}
D ₃ V ₁ /K _{iç}	D ₃	Ultrasonik dikiş	v ₁	K _{iç}
D ₃ V ₂ /K _{iç}	D ₃	Ultrasonik dikiş	v ₂	K _{iç}
D ₃ V ₁ /K _{dış}	D ₃	Ultrasonik dikiş	v ₁	K _{dış}
D ₃ V ₂ /K _{dış}	D ₃	Ultrasonik dikiş	v ₂	K _{dış}
D ₁ 301	D ₁	301 tipi dikiş	-	K _{dış}
D ₂ 301	D ₂	301 tipi dikiş	-	K _{dış}
D ₃ 301	D ₃	301 tipi dikiş	-	K _{dış}

Kumaş numuneleri çözgü yönünde hazırlanmış ve dikiş işlemlerine tabi tutulmuştur. Ultrasonik dikiş işlemi Pfaff Seamsonic 8310 ultrasonik dikiş makinesinde %100 ultrason şiddetinde, 25 dm/dk (v_1) ve 45 dm/dk (v_2) olmak üzere iki farklı dikiş hızında gerçekleştirilmiştir. Kaplama yönünün ultrasonik dikişe etkisinin araştırılması amacıyla kumaşlar hem kaplanmış yüzeylerinin birbirine bakacağı ($k_{iç}$) şekilde hem de kaplama olmayan yüzeylerinin birbirine bakacağı ($k_{dış}$) şekilde ultrasonik dikiş işlemine tabi tutulmuştur. Dikiş işleminde kullanılan 8 mm genişliğindeki örs tipi Şekil 1'de gösterilmektedir.



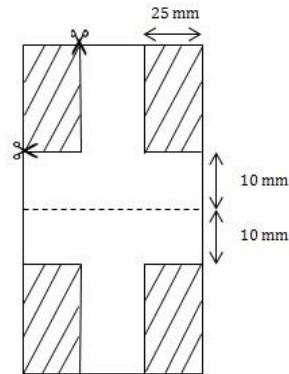
Şekil 1. Ultrasonik dikiş işleminde kullanılan örs tipi.

Konvansiyonel dikiş işlemleri Brother S-7200C-403 model düz dikiş makinesinde 2,6 dikiş/cm sıklığında gerçekleştirilmiştir. Dikiş işlemlerinde 90 Nm iğne ve 150 dtex*2 poliester dikiş ipliği kullanılmıştır. Dikiş işlemi tamamlanmış kumaşlar ev tipi yıkama makinesinde TS EN ISO 6330:2012'ye göre beş tekrarlı yıkama işlemine tabi tutulmuştur [10]. 30°C'de, ön yıkamasız sentetik yıkama programında gerçekleştirilmiş olan yıkama işlemlerinde, 4 g/lit. fosfatsız ve optik parlatici içermeyen ECE referans test deterjanı kullanılmıştır.

Yıkamamış ve 5 kez yıkanmış numuneler standart atmosfer şartlarında 24 saat kondisyonlandıktan sonra (20±2°C sıcaklık ve %65±2 bağıl nem) dikiş mukavemeti, patlama mukavemeti ve eğilme testlerine tabi tutulmuştur.

2.1. Dikiş mukavemeti testi

Ultrasonik ve konvansiyonel dikiş yöntemleriyle çözgü yönünde dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası numuneleri kondisyonlandıktan sonra TS EN ISO 13935-1:2014'e göre, Profi X6 model UTEST çekme cihazında dikiş mukavemeti testine tabi tutulmuştur [11]. Kumaşlardan 350x700 mm boyutlarında numune alınıp, uzun kenar boyunca ortasından katlanarak dikiş payı 2 cm olacak şekilde dikilmiştir. Dikilen bu kumaştan 100 mm genişliğinde beş adet deney numunesi kesilerek hazırlanmıştır. Dikişten 10 mm uzaklıkta olmak üzere dikilmiş olan her bir numunenin her iki uzun kenarından iç kısma doğru 25 mm uzunluğunda dört kesik oluşturulmuş ve kumaşın kenarından başlayarak bu kesiklerin bitimine kadar olan kısımlar çıkarılmıştır (Şekil 2). Dikişli bölgesi 100 mm genişliğinde olan ve 50 mm'lik etkin numune enine sahip olan kumaşlar teste hazır hale getirilmiştir. Test sonunda elde edilen mukavemet değerlerinin ortalaması alınarak dikiş mukavemeti değeri (N) belirlenmiştir.



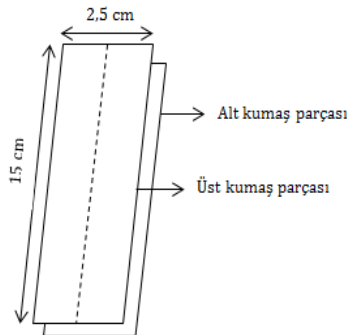
Şekil 2. Dikiş mukavemeti test numunesi.

2.2. Patlama mukavemeti testi

Ultrasonik ve konvansiyonel dikiş yöntemleriyle çözgü yönünde dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası numuneleri kondisyonlandıktan sonra TS 393 EN ISO 13938-1:2002'ye göre, M229 model SDL Atlas test cihazında beş tekrarlı şekilde patlama mukavemeti testine tabi tutulmuştur [12]. Test işlemi, numunelerin dikişli bölgeleri 30,5 mm deney alanının tam ortasına yerleşecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Test sonunda elde edilen basınç değerlerinin ortalaması alınarak patlama mukavemeti değeri (kPa) belirlenmiştir.

2.3. Eğilme rijitliği testi

Her iki yöntemle çözgü yönünde dikilmiş olan kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası numuneleri kondisyonlandıktan sonra eğilme rijitliği testi TS 1409:1973 standardına uygun şekilde tasarlanmış eğilme rijitliği test cihazında gerçekleştirilmiştir [13]. Dikilmiş kumaş tiplerinin her birinden dikiş ortalanacak şekilde 2,5x15 cm boyutlarında beşer adet numune hazırlanmıştır (Şekil 3). Numuneler her iki uç ve her iki yüzden test edilmiş, her numune için 4 sarkma uzunluğu ve her bir dikilmiş kumaş tipi için ise 20 sarkma uzunluğu elde edilmiştir. Eğilme uzunluğu değerleri Formül 1'de belirtildiği üzere sarkma uzunluğu değerlerinin ortalaması ikiye bölünerek tespit edilmiştir.



Şekil 3. Eğilme rijitliği test numunesi.

TS 1409:1973'e göre atkı veya çözgü yönünde eğilme rijitliği değeri tek katlı dikilmemiş bir kumaş için altta belirtilen formüle göre hesaplanmaktadır.

$$G = 0,1 W C^3 \text{ mg.cm} \quad (1)$$

Burada,

X= Sarkma uzunluğu (cm)

C= X/2 =Eğilme uzunluğu (cm)

W= Numunenin m² ağırlığı (g/m²)

G= Eğilme rijitliği (mg.cm)

Çalışmada dikilmiş halde bulunan iki katlı kumaş numuneleri test edildiği için eğilme uzunluğu üzerinden kıyaslama yapılmıştır.

Test işlemlerinin ardından elde edilen bulgular, SPSS 13.0 programı yardımıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Dikiş mukavemeti bulguları

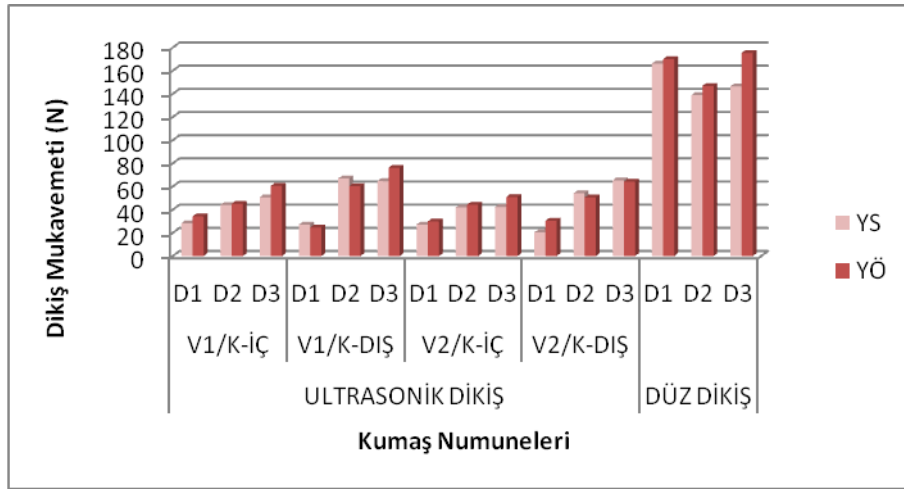
Konvansiyonel ve ultrasonik dikiş yöntemleriyle dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası dikiş mukavemeti değerleri Tablo 3 ve Tablo 4'te sırasıyla verilmiştir.

Tablo 3. Konvansiyonel olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası dikiş mukavemeti değerleri (N).

Kumaş	Kaplama dışarıda	
	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası
D1	170,08	166,22
D2	146,84	138,86
D3	175,28	146,48

Tablo 4. Ultrasonik olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası dikiş mukavemeti değerleri (N).

Kumaş	Kaplama içeride				Kaplama dışarıda			
	V1		V2		V1		V2	
	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası
D1	34,14	28,30	29,92	27,20	24,70	27,20	30,30	20,32
D2	45,14	44,06	44,28	41,96	60,36	66,86	50,50	54,12
D3	60,62	50,68	50,92	42,36	76,22	64,60	64,14	65,36

**Şekil 4.** Ultrasonik ve konvansiyonel olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası dikiş mukavemeti değerleri (N).

Elde edilen dikiş mukavemeti değerlerine genel olarak bakıldığında (Şekil 4); ultrasonik ve konvansiyonel olarak dikilmiş numunelerde yıkama sonrası dikiş mukavemeti değerlerinin yıkama öncesi dikiş mukavemeti değerlerine göre beklenildiği gibi daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Ultrasonik olarak dikilmiş numunelerin dikiş mukavemeti değerlerinin konvansiyonel olarak dikilmiş olanların dikiş mukavemeti değerlerine göre daha düşük seyrettiği ve düşük hızda gerçekleştirilen dikişlerin bulunduğu numunelerin dikiş mukavemeti değerlerinin yüksek hızdakilere göre beklenildiği üzere daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Düşük hızlarda dikiş

mukavemeti artışı, bu numunelerin ultrasonik etkiye maruz kalma sürelerinin artmasıyla açıklanabilmektedir.

Ultrasonik dikiş için, gramajı daha yüksek olan D2 ve D3 kumaşlarında kaplamanın dış kısımda bulunduğu numunelerde dikiş mukavemeti değerlerinin kaplamanın iç kısımda bulunduğu kumaşların değerlerine göre daha yüksek olduğu, daha düşük gramajlı olan D1 kumaşında ise kaplamanın yönüne göre düzenli bir değişim olmadığı görülmüştür. Ultrasonik dikişte hem yıkama öncesi hem de yıkama sonrası dikiş mukavemeti değerlerinin D1, D2 ve D3 kumaşlarında sırasıyla artış gösterdiği, konvansiyonel dikiş için böyle

bir genellemenin yapılamadığı görülmüştür. Ultrasonik dikişte görülen bu sıralama beklenen şekilde gerçekleşmiş, düşük gramajda daha düşük dikiş mukavemeti gözlenmiş, diğer yandan aynı gramajda daha uzun bağlantılara sahip olan dimi örgü yapısında bezayağı örgü yapısından daha yüksek dikiş mukavemeti değerleri gözlenmiştir.

Dikiş tipi ve kaplama yönünün dikiş mukavemeti değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

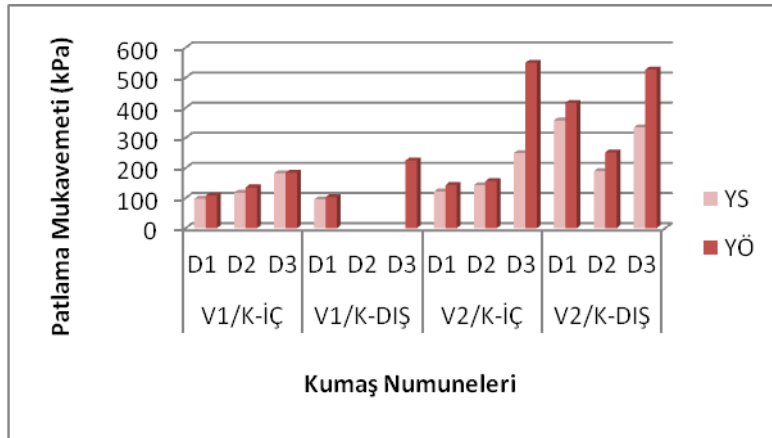
3.2. Patlama mukavemeti bulguları

Ultrasonik dikiş yöntemiyle dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası patlama mukavemeti değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Ultrasonik olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası patlama mukavemeti değerleri (kPa).

Kumaş	Kaplama içerde				Kaplama dışarıda			
	V1		V2		V1		V2	
	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası
D1	108,8	97,5	143,4	122	103,5	95,6	416,3	357,9
D2	135,7	117,6	156,4	142,7	-	-	252	189,6
D3	184,4	182	549,2	249,6	225,1	-	526,8	335

* - ile belirtilen kumaşlarda ölçüm sonucu elde edilememiştir.



Şekil 5. Ultrasonik olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası patlama mukavemeti değerleri (kPa).

Elde edilen patlama mukavemeti değerlerine genel olarak bakıldığında (Şekil 5); ultrasonik dikiş ile dikilmiş numunelerde yıkama sonrası patlama mukavemeti değerlerinin yıkama öncesi patlama mukavemeti değerlerine göre daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Ultrasonik dikiş ile dikilmiş numunelerin patlama mukavemeti değerlerinin kaplama yönüne göre düzenli bir değişim göstermediği ve bu kumaşlarda düşük hızda gerçekleştirilen dikişlerin bulunduğu numunelerin patlama mukavemeti değerlerinin yüksek hızdakilere göre daha düşük çıktığı gözlenmiştir. Düşük hızda daha düşük

patlama mukavemeti değerleri görülmesinin, bu hızda gerçekleştirilen bazı dikiş numunelerinde ultrasonik dikişin üniform şekilde seyretmemesine bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Kaplamanın iç kısımda olduğu durumda, patlama mukavemeti değerlerinin D1, D2 ve D3 numunelerinde beklenen şekilde sırasıyla artış gösterdiği, kaplamanın dış kısımda olduğu durumda bu genellemenin yapılamadığı gözlenmiştir.

Yıkama işlemi, kumaş tipi, dikiş hızı ve kaplama yönünün patlama mukavemeti değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

3.3. Eğilme uzunluğu bulguları

Ultrasonik ve konvansiyonel dikiş yöntemleriyle dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası eğilme

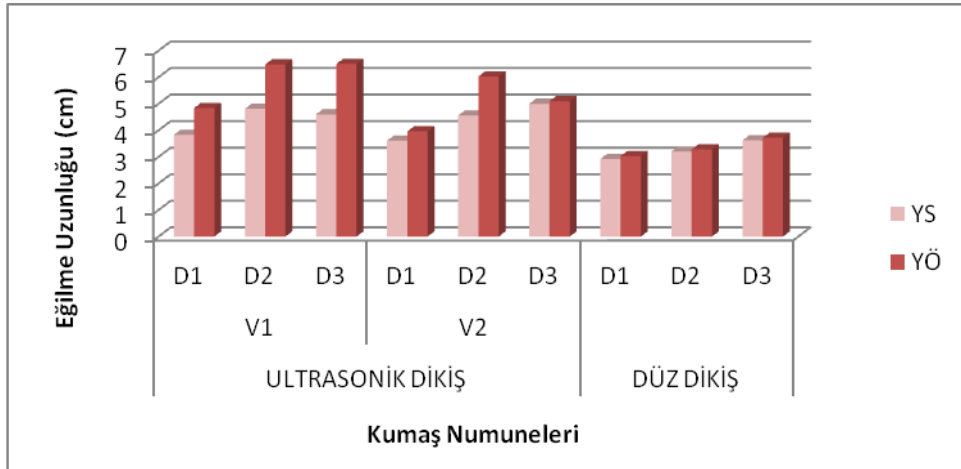
uzunluğu değerleri Tablo 6 ve Tablo 7’de sırasıyla verilmiştir.

Tablo 6. Ultrasonik olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası eğilme uzunluğu değerleri (cm).

Kumaş	Kaplama dışarıda			
	V1		V2	
	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası
D1	4,84	3,83	3,96	3,61
D2	6,48	4,81	6,03	4,56
D3	6,5	4,6	5,1	5

Tablo 7. Konvansiyonel olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası eğilme uzunluğu değerleri (cm).

Kumaş	Kaplama dışarıda	
	Yıkama öncesi	Yıkama sonrası
D1	3,03	2,92
D2	3,28	3,2
D3	3,72	3,62



Şekil 6. Ultrasonik ve konvansiyonel olarak dikilmiş kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası eğilme uzunluğu değerleri (cm).

Elde edilen eğilme uzunluğu değerlerine genel olarak bakıldığında (Şekil 6); ultrasonik ve konvansiyonel olarak dikilmiş numunelerde yıkama sonrası eğilme uzunluğu değerlerinin yıkama öncesi eğilme uzunluğu değerlerine göre daha düşük seyrettiği gözlenmiştir.

Ultrasonik olarak dikilmiş numunelerin eğilme uzunluğu değerlerinin konvansiyonel olarak dikilmiş olanların değerlerinden daha yüksek olduğu, düşük hızda gerçekleştirilen dikişlerin bulunduğu numunelerin genel olarak yüksek hızdakilere göre beklenildiği üzere daha yüksek eğilme uzunluğu değerleri gösterdiği belirlenmiştir.

Eğilme uzunluğu değerlerinin konvansiyonel dikiş tipi için D1, D2 ve D3 numunelerinde beklenildiği üzere sırasıyla artış gösterdiği, ultrasonik dikiş tipi için de en düşük eğilme uzunluğu değerlerinin D1 kumaşında gözlemlendiği belirlenmiştir.

Yıkama işlemi, dikiş tipi ve kumaş tipinin eğilme uzunluğu değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuçlar

Çalışmada poliüretan kaplı üç farklı dokuma kumaşa ultrasonik ve konvansiyonel dikiş uygulanmış ve on beş tipte dikilmiş kumaş elde edilerek bu kumaşların dikiş mukavemeti, patlama mukavemeti ve eğilme özellikleri incelenmiştir. Yıkama işlemi, kumaş tipi, dikiş tipi, dikiş hızı ve kaplama yönünün bu özellikler üzerindeki etkileri gözlemlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre genel olarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Yıkama işleminin beklenildiği üzere dikiş mukavemeti, patlama mukavemeti ve eğilme uzunluğu değerlerini düşürücü etkisi olduğu görülmüştür.
- Dikiş tipine bakıldığında, ultrasonik dikişte eğilme uzunluğu değerlerinin daha yüksek, dikiş mukavemeti değerlerinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.
- Ultrasonik dikişte hız artışının dikiş mukavemeti ve eğilme uzunluğu değerlerini düşürücü etkisi olduğu belirlenmiştir.
- Ultrasonik dikişte, kaplamanın içte ya da dışta olması, gramajı yüksek olan kumaşlarda dikiş mukavemetini etkileyici bir rol oynamıştır; bu kumaşlarda kaplamanın dış kısımda bulunduğu numunelerin dikiş mukavemeti değerlerinin kaplama içte bulunanlara göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiş ve gramajı düşük olan kumaşta ise kaplamanın yönüne

göre bir genelleme yapılamadığı belirlenmiştir. Patlama mukavemeti değerlerinin ise kaplamanın bulunduğu kısma göre düzenli bir değişim göstermediği görülmüştür.

- Dikiş mukavemeti, patlama mukavemeti ve eğilme uzunluğu değerlerinin kumaş tipinden etkilendiği görülmüştür.

Ultrasonik dikiş, hem kullanım kolaylığı, hem hızlı birleştirme süreci hem de iğne, iplik gibi üretim materyallerine ihtiyaç duymaması açısından avantajlı bir birleştirme yöntemi olarak çeşitli sektörlerde yer almaktadır. Sonuçlara genel olarak bakıldığında, ultrasonik dikiş yönteminin yüksek mukavemetin gerekli olmadığı ve kumaş sertliğinin yüksek olmasının avantaj olabileceği yerlerde optimum kumaş yapısı ve uygun üretim parametreleri belirlenerek daha fazla kullanım alanı bulabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Yazarlar, ultrasonik dikiş makinesi kullanımındaki desteklerinden dolayı Prof. Dr. M. Çetin ERDOĞAN ve Öğr. Gör. Dr. Serkan BOZ'a teşekkürlerini sunar.

Bu çalışma Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: 2015/MF005.

Kaynakça

- [1] Appleby, C. K., 2009. Development Of Fabric Seaming For Clothing Using Ultrasonic Sealing Technique, Lisans Bitirme Tezi, Eastern Michigan University, Michigan.
- [2] Yeşilpınar, S., Bahar, S., 2005. Ultrasonik Dikiş Makinaları, Tekstil Maraton, Yıl 15, Sayı 80, 9-17.
- [3] Ghosh, S., Reddy, R. K., 2009. Ultrasonic Sealing of Polyester and Spectra Fabrics Using Thermo Plastic Properties, Journal of Applied

- Polymer Science, Vol. 113, 1082–1089.
- [4] Vujasinović, E., Janković, Z., Dragčević, Z., Petrunić, I., Rogale, D., 2007. Investigation of the strength of ultrasonically welded sails, *International journal of clothing science and technology*, 19(3), 204-214.
- [5] Boles, K., 2012. Ultrasonic Examination Of Alternative Fabric Joining Techniques Compared To Traditional Sewing, *Mc Nair Scholars Research Journal*, vol. 5, Iss: 1, Article 3.
- [6] Jevšnik, S., Eryürük, S. H., Kalaoğlu, F., Kayaoğlu, B. K., Komarkova, P., Golombikova, V., Stjepanović, Z., 2017. Seam properties of ultrasonic welded multilayered textile materials, *Journal of Industrial Textiles*, 46(5), 1193-1211.
- [7] Reddy, R. K., 2007. Ultrasonic Seaming Of Pet, Pet/Cotton Blend And Spectra Fabrics, *Yüksek Lisans Tezi*, Eastern Michigan University, Michigan.
- [8] Boz, S., Erdoğan, M. Ç., 2011. Ultrasonik Enerjinin Konfeksiyon Sanayiinde Kullanımı, *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl: 21 Sayı: 1, 91-96.
- [9] AK, F. N., 2006. Belirli Doku Konstrüksiyonlarının Kumaş Performans Özelliklerine Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [10] TS EN ISO 6330, 2012. *Tekstil Deneyleri İçin Ev Tipi Çamaşır Makinesi İle Yıkama ve Kurutma İşlemleri*.
- [11] TS EN ISO 13935-1, 2014. *Tekstil - Kumaşların ve hazır tekstil eşyaların dikiş çekme özellikleri - Bölüm 1: Şerit yöntemi kullanarak dikiş kopması için azami kuvvetin tayini*.
- [12] TS 393 EN ISO 13938-1, 2002. *Kumaşların Patlama Özellikleri - Bölüm 1: Patlama Mukavemetinin ve*
- Patlama Gerilmesinin Tayini İçin Hidrolik Metot.
- [13] TS 1409, 1973. *Dokunmuş Tekstil Mamullerinin Eğilme Dayanımı*.