POLYESTER ESASLI KUMAŞLARIN TEK BANYODA BOYANMASI VE DİKİLEBİLİRLİK ÖZELLİĞİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Gamze Gülşen Bakıcı
Çukurova Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Tekstil, Giyim, Ayakkabı ve Deri Bölümü, Adana
ggulsen@cu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, %100 poliester esaslı kumaşın dikilebilirlik özelliğinin, boya banyosuna ilave edilen farklı oranlarda dikiş kolaylaştırıcı kimyasal yardımıyla tek banyoda iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Boya banyosu içerisine %2, %4 ve %6 oranlarında dikiş kolaylaştırıcı kimyasal ilave edilerek poliester esaslı kumaşların dispers boyamaları yapılmış ve dikilebilirlik özellikleri kıyaslanmıştır.

Anahtar kelimeler: Poliester, dispers boyama, dikilebilirlik, iğne penetrasyon kuvveti

A STUDY ABOUT DEVELOPMENT OF SEWABILITY PROPERTIES OF POLYESTER FABRICS IN DYEING BATH

ABSTRACT

In this study, it is aimed to improve the sewability properties of 100% polyester fabric in one bath with the help of sewing facilitating chemicals at different concentrations added to the dyebath. Disperse dyeing applications of fabric were made by adding 2%, 4% and 6% of sewing facilitating chemicals to the dyebath and sewability properties of the samples were compared.

Keywords: Polyester, disperse dyeing, sewability, needle penetration force

1. GİRİŞ

Poliester lifleri yüksek kristalizasyon ve oryantasyon derecesine ve hidrofob karaktere sahiptir. Bu şekilde sıkı molekül yapısındaki liflerin şişme yetenekleri düşük olup, camlaşma noktaları ise (80-100°C) yüksektir. Özellikle sıkı lif yapısı nedeniyle boyarmaddenin lif içine difüzyonu güç olmaktadır. HT şartlarında boyama, poliester boyamacılığında en çok tercih edilen çevre dostu bir yöntemdir. HT şartları denilince akla 100°C'nin üzerinde ve basınç altında yapılan boyamalar gelmektedir. Basınç altında yüksek sıcaklıkta lif yapısı gevşediği için dispersiyon boyarmaddesinin lif içine girebilmesi sağlanmaktadır. HT şartlarında pH'ı 4,5-5,5 arasındaki flotte ile 125-135°C'de boyama yapılmaktadır. Boyama işleminden sonra kumaş durulanıp, özellikle koyu renk tonlarında bir indirgen yıkama (hidrosülfit+sudkostik ile 70-80°C'de 15-20 dak) yapılmaktadır [1]. Poliester boyamaların redüktif temizlenmesinde hidrosülfit, sodyumbisülfit, formamidinsülfin ve glukoz türevleri en çok kullanılan indirgen maddelerdir [2].

Dokuma kumaşlarda dikiş işlemi süresince iyi bir dikilebilirlik özelliği, dikiş iğnesinin kumaş içerisinden geçerken atkı ve çözgü ipliklerinin birbirinden ayrılması ve bu sayede dikişin kumaşa zarar vermeden gerçekleştirilmesi suretiyle elde edilebilir [3]. Dikiş iğnesi batış

kuvveti, dikiş prosesinin bir sonucu olarak meydana gelen zararın kantitatif olarak ölçümüdür [4]. Literatürde kumaşların dikiş performansı ile ilgili farklı çalışmalar mevcuttur. Ancak iğne penetrasyon kuvvetinin ölçüldüğü çalışmalar sınırlı olup genellikle pamuklu gömleklik, denim ve astarlık kumaşlar üzerine çalışılmıştır. Gülşen ve Doba Kadem (2014) yaptıkları çalışmada %100 pamuklu denim kumaşların seçilmiş bazı fiziksel özelliklerinin kumaşın dikilebilirlik özelliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Kumaşların iplik sıklıkları, gramajları ve kalınlıkları azaldıkça ve kumaşı oluşturan iplikler inceldikçe L&M dikilebilirlik test cihazı ile elde edilen iğne penetrasyon kuvveti ve dikilebilirlik değerlerinin düştüğünü dolayısıyla dikilebilirlik özelliğinin iyileştiğini ortaya koymuşlardır [5]. Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem (2015) çalışmalarında farklı konstrüksiyona sahip %100 pamuklu dokuma kumaşların dikilebilirlik ve eğilme dayanımı özelliği üzerindeki etkisini araştırmışlar, örgü yapısının ve atkı sıklığının kumaşın dikilebilirlik özelliğini etkileyen parametreler olduğu ortaya koymuşlardır [6]. Yıldız ve ark (2011) gömlek üretiminde yaygın olarak kullanılan aynı konstrüksiyona fakat farklı gramajlara sahip 3 dokuma kumaş ile 4 tür dokuma telanın dikilebilirliğini araştırmışlardır. Kumaş birim ağırlığı ve kalınlığı arttıkça, kumaşın dikilebilirliğe karşı gösterdiği direncin arttığı ortaya koymuşlardır [7]. Pamuk ve ark (2011) ise çalışmalarında astarlık kumaşların dikilebilirlik özelliklerinin incelemiş, iplik numarası ve kumaş sıklığının dikilebilirliği etkileyen parametreler olduğu sonucuna varmışlardır [8].

Bu çalışmada ise %100 poliester esaslı kumaşın dikilebilirlik özelliğinin, boya banyosuna ilave edilen farklı oranlarda dikiş kolaylaştırıcı kimyasal yardımıyla tek banyoda iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Boya banyosu içerisine %2, %4 ve %6 oranlarında dikiş kolaylaştırıcı kimyasal ilave edilerek poliester esaslı kumaşların dispers boyamaları yapılmış ve dikilebilirlik özellikleri kıyaslanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan saten örgü yapısına sahip %100 poliester esaslı kumaşın ön terbiyesi (ön yıkama + termofikse) yapılmıştır. Kumaşın fiziksel özellikleri Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Kumaş Konstrüksiyon Özellikleri

Gramaj (g/m^2)		160
En (cm)		220
Sıklık (tel/cm)	Atkı	25
	Çözgü	56
İplik Lineer Yoğunluğu (denye)	Atkı	300
	Çözgü	100

2.2. Metot

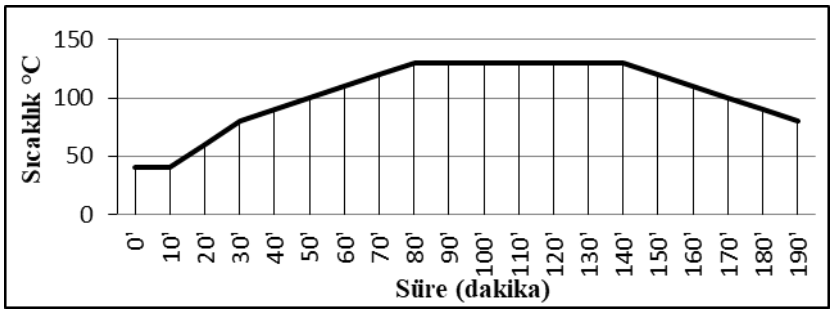
2.2.1. Boyama Uygulamaları

Kumaşların dispers boyarmaddeler kullanılarak çektirme aparatında HT boyama işlemleri Tablo 2'de verilen reçetelere göre yapılmıştır. Dört farklı reçeteye göre hazırlanan boyama banyolarında dispers boyarmadde ve yardımcı kimyasal miktarları aynı olup boyama banyosuna ilave edilen dikiş kolaylaştırıcı kimyasal (Reapret SR) miktarı değişmektedir. Referans boyama banyosuna dikiş kolaylaştırıcı kimyasal (Reapret SR) eklenmemiştir.

Tablo 2. Dispers Boyama Reçeteleri

HT Boyama Reçeteleri	referans	%2 kimyasal	%4 kimyasal	%6 kimyasal
Dikiş Kolaylaştırıcı Kimyasal (Reapret SR)	**0**	**2**	**4**	**6**
Dispers Boyarmadde (%)	1	1	1	1
Dispergatör+pH Tamponlayıcı (g/L)	1	1	1	1
Kırık Önleyici (g/L)	1	1	1	1
Egalizatör (g/L)	1	1	1	1

Uygulamalarda mamul ağırlığı 10 g, flotte oranı 1:20 olarak alınmıştır. Flottelerin pH değerleri asetik asit kullanılarak 5 olacak şekilde ayarlanmıştır. Şekil 1'de görülen dispers boyama diyagramı esas alınarak çektirme aparatında boyama uygulamaları yapılmıştır.



Şekil 1. Dispers Boyama Diyagramı

HT dispers boyama işlemleri 130°C 'de 60 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir. Boyama işlemi ardından, 2 g/L hidrosülfit ve 2 g/L sodyum hidroksit (38°Bome) kullanılarak numunelerin redüktif yıkama işlemleri yine çektirme aparatında 85°C 'de 20 dakika süreyle yapılmıştır. Redüktif yıkama ardından numuneler, 1 g/L asetik asit kullanılarak hazırlanan nötralizasyon çözeltisinde 50°C sıcaklığında 10 dakika süreyle nötralize edilmiştir.

2.2.2. Dikilebilirlik Testi

Farklı oranlarda dikiş kolaylaştırıcı kimyasal uygulanan kumaşların dikilebilirlik özellikleri, Şekil 2'de görülen L&M Dikilebilirlik Test Cihazı kullanılarak test edilmiştir.



Şekil 2. L&M Dikilebilirlik Test Cihazı

Bu cihaz, dikiş ipliği kullanılmadan dikiş iğnesinin kumaşa batışı için gereken kuvveti gf cinsinden ölçmektedir. Ayrıca test edilen kumaşın gramajına göre cihaza test öncesinde bir eşik değeri ve her test için iğne penetrasyon sayısı girilmektedir [9]. Farklı konstrüksiyondaki her kumaş için 35 mm x 350 mm ebatlarında 5 adet atkı ve 5 adet çözgü yönünde numuneler

hazırlanmıştır. Kesilen şerit halindeki her numune üzerinde iki test yapılabildiğinden; atkı ve çözgü yönlerinde 10 adet ölçümün ortalaması alınmıştır [10]. Çalışmada yapılan tüm testlerde eşik değeri 80 gf olarak, iğne penetrasyon sayısı ise 100 adet olarak seçilmiştir. Cihaz 100 adet iğne batış sayısı içerisinde, eşik değerini (80 gf) aşan iğne penetrasyon kuvveti adedini saymakta ve dikilebilirlik değeri (%) olarak vermektedir. Cihazda kullanılan 90/14 numara dikiş iğnesinin hızı, 100 batış/dk olarak ayarlanmıştır.

3.BULGULAR ve TARTIŞMA

İğne batış kuvvetinin (gf) yükselmesi, kumaşın dikilebilirlik özelliğinin kötüleştiği anlamına gelmektedir [10]. L&M dikilebilirlik testi sonucunda her kumaş için elde edilen iğne penetrasyon kuvveti (gf) değerleri Tablo 3'de görülmektedir.

Tablo 3. İğne Penetrasyon Kuvveti (NPF) (gf)

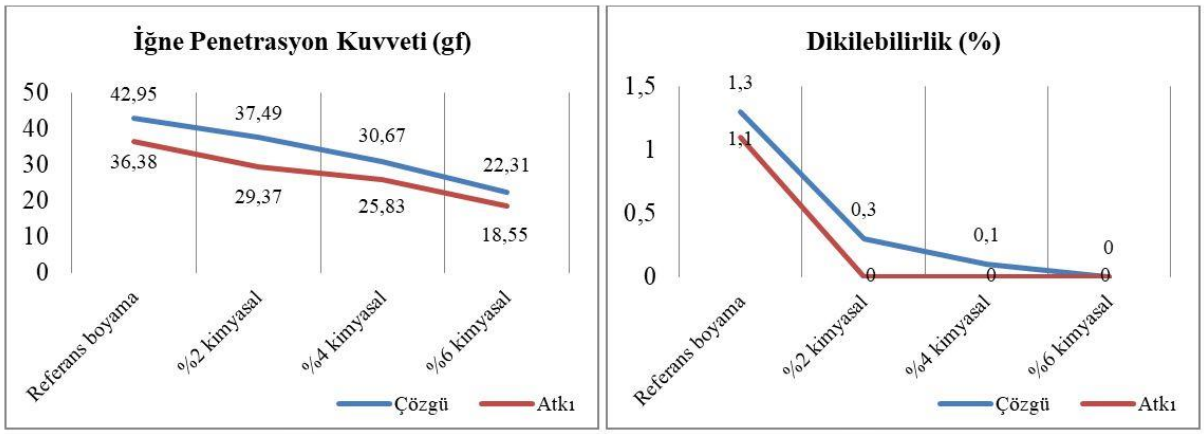
Numune		Test No										Ortalama	St. Sapma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Ref	Çözgü	48.03	50.44	51.51	51.51	44.82	41.86	41.86	40.32	30.49	28.64	42.95	8.17
	Atkı	39.98	38.81	39.43	34.55	32.65	36.20	37.16	32.78	35.94	36.27	36.38	2.56
2%	Çözgü	30.84	32.04	41.81	37.54	43.55	42.46	36.46	36.18	38.36	35.69	37.49	4.22
	Atkı	32.14	34.46	30.76	27.76	31.15	30.55	27.68	24.87	27.86	26.44	29.37	2.91
4%	Çözgü	26.10	27.58	23.53	29.92	31.69	31.02	31.25	31.48	37.27	36.87	30.67	4.29
	Atkı	30.54	26.08	19.56	19.17	33.87	34.45	22.24	23.25	24.32	24.83	25.83	5.45
6%	Çözgü	23.97	21.34	20.72	18.93	26.52	22.99	25.90	23.38	21.70	17.64	22.31	2.82
	Atkı	23.96	22.31	17.60	17.90	17.35	15.62	17.16	17.92	17.57	18.14	18.55	2.54

Boyama banyosuna ilave edilen kimyasal konsantrasyonu arttıkça; atkı ve çözgü yönlerindeki numunelerde meydana gelen iğne penetrasyon kuvvetlerinin düştüğü, dolayısıyla kumaşın dikilebilirlik özelliğinin iyileştiği söylenebilir. 100 adet iğne penetrasyonu içerisinde 80 gf değerini aşan iğne penetrasyon kuvveti adedi dikilebilirlik değeri olarak Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Dikilebilirlik (%)

Numune		Test No										Ortalama
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ref	Çözgü	2	1	4	4	1	0	0	1	0	0	1,3
	Atkı	1	0	0	2	0	5	0	1	1	1	1,1
%2	Çözgü	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0,3
	Atkı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%4	Çözgü	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1
	Atkı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%6	Çözgü	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atkı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

İğne penetrasyon kuvveti (NPF) ve dikilebilirlik değerlerinin ortalamaları Şekil 3'de görülmektedir.



a) b)

Şekil 3. Dikilebilirlik Test Sonuçları; a)İğne Penetrasyon Kuvvetleri(gf), b)Dikilebilirlik (%)

Çözgü ve atkı yönünde elde edilen iğne penetrasyon kuvvet verilerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk tesleriyle test edilmiş ve tüm verilerin normal dağılıma sahip olduğu gözlenmiştir. Referans boyama, %2 kimyasal, %4 kimyasal ve %6 kimyasal ilaveli boyama numunelerinin, iğne penetrasyon kuvvet değerleri ortalamaları bakımından istatistiksel olarak birbirlerinden farklı olup olmadıklarını test etmek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Varyans Analizi

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Çözgü yönünde	Between Groups	2383.667	3	794.556	28.597	.000
	Within Groups	1000.240	36	27.784		
	Total	3383.906	39			
Atkı yönünde	Between Groups	1651.171	3	550.390	42.909	.000
	Within Groups	461.771	36	12.827		
	Total	2112.942	39			

Referans, %2, %4 ve %6 kimyasal ilaveli boyama numunelerinin atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Hangi grupların birbirlerinden farklı olduğunu tespit edebilmek amacıyla homojen altkümeler çıktısına bakılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Homojen Altkümeler Çıktısı

		islemtipi	N	Subset for alpha = .05			
			1	2	3	4	1
Çözgü yönünde	Student-Newman-Keuls(a)	%6	10	22.3090			
		%4	10		30.6710		
		%2	10			37.4930	
		referans	10				42.9480
		Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000
	Duncan(a)	%6	10	22.3090			
		%4	10		30.6710		
		%2	10			37.4930	
		referans	10				42.9480
		Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000
Atkı yönünde	Student-Newman-Keuls(a)	%6	10	18.5530			
		%4	10		25.8310		
		%2	10			29.3670	
		referans	10				36.3770
		Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000
	Duncan(a)	%6	10	18.5530			
		%4	10		25.8310		
		%2	10			29.3670	
		referans	10				36.3770
		Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

Homojen altkümeler çıktısında Student-Newman-Keuls ve Duncan testleri; atkı ve çözgü yönlerinde, referans, %2, %4 ve %6 kimyasal ilaveli boyama numunelerini; iğne penetrasyon kuvveti değerlerinin ortalamaları bakımından 4 ayrı altkümeye ayırmıştır ve bu gruplar istatistiksel olarak birbirlerinden farklıdır sonucuna varılabilir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada, boya banyosu içerisine %2, %4 ve %6 oranlarında dikiş kolaylaştırıcı kimyasal ilave edilerek poliester esaslı kumaşların dikilebilirlik özelliğinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Dispers boyarmaddeler kullanılarak çektirme aparatında HT boyama işlemleri yapılan numunelerin L&M dikilebilirlik test cihazı kullanılarak dikilebilirlik özellikleri incelenmiştir. L&M dikilebilirlik test cihazı, iğne penetrasyon kuvvetlerini (gf) ve dikilebilirlik (%) değerlerini ölçmektedir. Elde edilen test sonuçlarına göre; boyama banyosuna ilave edilen kimyasal konsantrasyonu arttıkça; atkı ve çözgü yönlerindeki numunelerde meydana gelen iğne penetrasyon kuvvetlerinin düştüğü ve bu sayede kumaşın dikilebilirlik özelliğinin iyileştiği görülmüştür. Referans, %2, %4 ve %6 kimyasal ilaveli boyama numunelerinin, iğne penetrasyon kuvvet değerleri ortalamaları bakımından istatstiksel olarak farklı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve tüm grupların istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

[1] Yurdakul, A., Atav, R., (2006), Boya-Baskı Esasları, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını, İzmir.

[2] Aniş, P., Eren, H.A., (2003), Poliesterin Alkali Ortamda Boyanması: Mevcut Teknolojinin Gözden Geçirilmesi, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 8(1),139-146.

[3] Manich, A.M., Domingues, J.P., Sauri, R.M., Barella, A., 1998, "Relationships between Fabric Sewability and Structural, Physical, and FAST Properties of Woven Wool and Wool-blend Fabrics", Journal of the Textile Institute, 89, Part 1, No. 3, 579-589.

[4] Saied, F., Abdel-megeid, Z.M., Gabry, L.K., 2011, "The relation between fabric construction, treatments and sewability", Journal of American Science, 7(3), 818-826.
[5] Gülşen G., Doba Kadem F., (2014), Farklı Konstrüksiyonlu Denim Kumaşlarda Dikilebilirlik Üzerine bir Araştırma, 2.Uluslararası Tekstil Zirvesi (UTZ 2014), Kahramanmaraş.
[6] Gülşen Bakıcı G., Doba Kadem F., 2015. An Experimental Study about Sewability and Bending Strength Properties of Cotton Fabrics, Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 30(2), 177-172.
[7] Yıldız, E.Z., Pamuk, O., Öndoğan, Z., 2011. A Study about the Effects of Interlinings to Sewability Properties of the Woven Fabrics. Tekstil ve Konfeksiyon, 1, 87-90.
[8] Pamuk, O., Kurtoğlu, Ö., Tama, D., Öndoğan, Z., (2011), Sewabılıty Properties of Lining Fabrics, Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, 3, 301-304.
[9] L&M Dikilebilirlik Cihazı Klavuzu
[10] Doba Kadem, F., Gülşen Bakıcı, G., (2016), Denim Kumaşların Dikiş Performansları Üzerine Deneysel Bir Çalışma, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 31 (1), 143-148.