



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)

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



**ÖRME KUMAŞLARDA DİKİM İŞLEMİNİN KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SEWING
PROCESS ON KNITTED FABRIC PROPERTIES**

Berna CÜREKLİBATIR ENCAN
Esra Zeynep YILDIZ*

Ege Üniversitesi, Emel Akın Meslek Yüksekokulu, İzmir, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 31 Aralık 2023 (31 December 2023)

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

Berna CÜREKLİBATIR ENCAN, Esra Zeynep YILDIZ (2023): Örme Kumaşlarda Dikim İşleminin Kumaş Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi, Tekstil ve Mühendis, 30: 132, 281- 288.

For online version of the article: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1318318>

ÖRME KUMAŞLARDA DİKİM İŞLEMİNİN KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Berna CÜREKLİBATIR ENCAN^{ID}

Esra Zeynep YILDIZ*^{ID}

Ege Üniversitesi, Emel Akın Meslek Yüksekokulu, İzmir, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 21.06.2023

Kabul Tarihi / Accepted: 03.11.2023

ÖZ: Kumaşların birleştirilmesinde en sık kullanılan yöntem olan dikiş yoluyla birleştirme işlemi, kumaşların çeşitli özelliklerinde değişimlere sebep olmaktadır. Bu çalışmada, günlük giysilerde sık kullanılan üç farklı kumaş yapısının (interlok, 1x1 rib ve pike) dikim sonrasında bazı konfor özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Bu amaç kapsamında, belirlenen kumaşlar hazır giyim üretiminde sıklıkla tercih edilen üç farklı dikiş ipliği (%100 pamuk, %100 kesikli PES ve PES-PES özlü iplik) ile dikilmiştir. Dikilen numunelerin dikim öncesi ve sonrasındaki durumlarında hava geçirgenliği, dökümlülük katsayısı ve elastikiyet özelliklerindeki değişimler ele alınmıştır. Ayrıca dikilmiş numunelerin dikiş mukavemeti ve dikiş büzgüsü özellikleri de incelenmiş, kumaş yapısı ile dikim işleminin performansı arasındaki ilişki de irdelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde dikim bölgesinde hava geçirgenliği, dökümlülük ve elastikiyet özelliklerinde azalma olduğu gözlemlenmiştir. Hava geçirgenliği ve elastikiyet değerlerindeki en büyük azalma pamuk ipliği ile gerçekleştirilen dikişlerde gözlemlenmiştir. Polyester iplik ise daha iyi dökümlülük değerleri vermiştir. İnterlok kumaşa yapılan dikişin en yüksek mukavemete ve büzgüye sahip olduğu saptanmıştır. Dikiş ipliği açısından ise PES-PES özlü dikiş ipliği en iyi mukavemet ve en yüksek büzgüye sahiptir. Çalışmada elde edilen sonuçlar dikim işleminin konforu etkileyen bazı temel kumaş özellikleri üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, kullanılan dikiş ipliği cinsinin de bu özellikleri etkilediği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Örme kumaş, dikiş, konfor, dikiş ipliği

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SEWING PROCESS ON KNITTED FABRIC PROPERTIES

ABSTRACT: Sewing, the most common method for assembling fabrics, leads to changes in various fabric properties. Variations in some comfort characteristics of three fabric structures (interlock, 1x1 rib, and piquet) often used in casual clothes were investigated after the sewing process. For this purpose, samples were sewn with three different sewing threads (100% cotton, 100% staple PES and PES-PES core-spun) commonly used in the apparel industry. Changes in air permeability, drapeability coefficient, and elasticity properties of the samples were examined after sewing. Furthermore, seam strength and seam pucker characteristics of the sewn samples were determined, and relations between fabric structure and sewing performance were considered. Results presented that decreases in air permeability, drapeability, and elasticity characteristics were observed at seam areas. 100% cotton sewing thread resulted in the largest decrease in air permeability and elasticity values, whereas 100% staple PES thread had the best drapeability results. Seams on interlock fabric had the highest seam strength and seam pucker, while PES-PES core-spun thread provided the best seam strength and highest seam pucker. Results demonstrated that the sewing process affected some fundamental fabric properties regarding comfort. Moreover, sewing thread type affected these characteristics, as well.

Keywords: Knitted fabric, sewing, comfort, sewing thread

*Sorumlu Yazarlar/Corresponding Author: esra.zeynep.yildiz@ege.edu.tr

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1318318> www.tekstilmuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

Bir giysinin veya bitmiş bir ürünün performansı, sadece kullanılan kumaşların kalitesinden değil, aynı zamanda uzun ve karmaşık üretim süreçleri sırasında kullanılan teknolojilerden de etkilenmektedir. Kumaşların birleştirilmesinde en sık kullanılan yöntem, ürünün son kullanım alanına bağlı olarak seçilen ve çeşitli tipleri bulunan dikiş yoluyla birleştirmedir (1). Bir kumaşın dikilmesi, dikiş makinesinin türü, dikiş hızı, dikiş işleminin yapısı, işçinin çalışma şekli ve yeteneği, dikiş parametrelerinin seçimi gibi birçok faktörün etkisi altındadır ve elde edilen dikim görüntüsü ile performansı bu faktörlerin etkileşiminin bir sonucudur (2).

Giysinin kullanım ömrünü ve görünümünü önemli oranda etkileyen kaliteli dikimin yanı sıra, günümüzde tüketiciler giysilerden yüksek seviyede konfor da talep etmektedirler. Konfor, memnuniyetsizliğin veya konforsuzluğun olmadığı, nötr durum olarak tanımlanmaktadır (3). Giysi konforu termofizyolojik, duysal ve psikolojik konfor olarak üç temel sınıfa ayrılabilir (4). Her bir konfor tipi çeşitli parametrelerden etkilenmekte ve ürüne bağlı olarak bazı konfor özellikleri diğerlerine göre daha önemli olarak algılanabilmektedir. Bu kapsamda, bazı dikiş parametreleri ile konfor özelliklerinin değişimi literatürde çeşitli çalışmalarda incelenmiştir.

Maanvizhi vd. (2020) dikiş adımı sıklığı ve dikim tipinin kumaşların nem yönetimi özellikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla, %100 polyester süprem kumaş farklı dikiş (Tip 607 ve Tip 514) ve dikim tipleri (birleştirme ve katlamalı) kullanılarak, dört farklı dikiş sıklığında dikilmiştir. Sonuçlar dikiş sıklığı azaldıkça, nem yönetim özelliklerinin iyileştiğini göstermiştir. Ayrıca, katlamalı dikim tipi kullanıldığında, kumaşların nem yönetimi kabiliyetinin daha iyi olduğu saptanmıştır (5).

Daukantiene ve Vadeike (2018) elastan içeren örme kumaşların birleştirme işlemi sonrasındaki hava geçirgenliği özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada, elastan oranı farklı sekiz polyester örme kumaş (süprem, interlok ve çözümlü örme) üç farklı dikiş tipi (yapıştırma yöntemi, Tip 512, Tip 607) kullanılarak dikilmiştir. Sonuçlar kumaşların hava geçirgenliği özelliklerinin sadece kumaş yapısından değil, dikiş tipinden de etkilendiğini göstermiştir. Dikiş işleminin numunelerin hava geçirgenliğini azalttığı gözlenmiştir. Çalışmada incelenen dikişler arasında hava geçirgenliğini en büyük oranda azaltan yöntemin yapıştırma tekniği olduğu, hava geçirgenliği üzerinde en az etkisi olan yöntemin ise 512 kodlu dikiş tipi olduğu belirlenmiştir (6).

Beaudette ve Park (2017), spor giyimde kullanılan çeşitli dikiş tiplerinin ısı özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla %100 polyester süprem kumaş, overlok dikişi (Tip 514), flatlock dikişi (Tip 607) ve yapışkan film ile yapıştırma yöntemleri ile birleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, yapışkan filmlerin diğer yöntemlere göre daha ince dikiş oluşturduğu, flatlock dikişin ise ağırlıkta en çok artışa sebep olan dikiş tipi olduğu gözlenmiştir.

Termal manken ile gerçekleştirilen testler flatlock dikişin önemli ölçüde yüksek ısı izolasyon sağladığını ve hava geçirgenliğinde azalışa sebep olduğunu göstermiştir. Su buharı geçirgenliği açısından üç birleştirme yöntemi arasında anlamlı fark gözlenmemiştir (7).

Oğlakcıoğlu vd. (2013) bisikletçi giysilerinde dikim işleminin ısı konfor üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, iki atkılı örme (şardonlu ve şardonsuz petek örgü) ve iki çözümlü örme (şardonlu ve şardonsuz triko örgü) kumaş reçme, overlok ve flatlock dikişleri ile dikilmiştir. Kumaşların dikiş öncesi ve sonrası ısı direnç, ısı soğurganlık, bağıl su buharı geçirgenliği ve hava geçirgenliği değerleri ölçülmüştür. Sonuçlar flatlock dikişin yüksek ısı iletkenlik ve su buharı geçirgenliği sağladığını göstermektedir. Overlok dikişin ise yüksek ısı izolasyon ve hava geçirgenliğine sahip olduğu saptanmıştır (8).

Erayman Yüksel ve Korkmaz (2019), farklı su iticilik bitim işlemi etken maddeleri ve dikiş ipliği cinslerinin dokuma kumaşların su itici özelliği ve dikiş performansına etkilerini araştırmışlardır. %100 polyester dokuma kumaşa üç farklı etken madde ile su itici özellik kazandırılmış ve kumaşlar dört farklı dikiş ipliği (poliamid, su itici özellikteki poliamid, PES-pamuk özlü iplik, su itici özellikteki PES-pamuk özlü iplik) ile dikilmiştir. Sonrasında numunelerin mekanik özellikleri, dikiş performansları ve su itici özellikleri incelenmiştir. Test sonuçları bitim işleminin çözümlü yönünde dikiş mukavemeti ve her iki yönde dikiş verimliliği üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Poliamid iplik ile dikilen kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş verimliliği, dikiş kayması ve dikiş büzgüsü değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dikim işleminin kumaşların suya karşı direncini azalttığı, ancak su itici bitim işlemi uygulanmış dikiş ipliklerinin bu direnci arttırdığı saptanmıştır (9).

Mukhopadhyay vd. (2020), çok katlı birleştirmelerde dikişin ve dikiş deseninin sıvı iletimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, üç katlı kumaş yapısı (polyester örme-iç katman, polyester spacer ya da polyester futter-orta katman, poliüretan kaplamalı naylon kumaş-dış katman) ile çalışılmıştır. Kumaşlar düz dikiş makinesi kullanılarak, kesikli polyester ipliklerle farklı desenlerde dikilmiştir. Çalışma sonuçları dikişin sıvı iletimini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Bununla birlikte, dikiş deseninin nem iletim davranışı ve dolayısıyla giysi konforu üzerinde önemli bir etkisi olduğu gözlenmiştir (10).

Literatürde çeşitli hammaddelerden farklı konstrüksiyonlarda örülmüş kumaşların dikim işlemi sonrasında belirlenen özelliklerindeki değişimleri inceleyen çalışmalar mevcuttur. Ancak kullanıcının en uzun süre üzerinde bulunan ürün olan günlük giysilerde, sıklıkla kullanılan bazı kumaş yapılarının dikim işleminden nasıl etkilendiğini hem konfor hem de giysinin dayanımı açısından araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, günlük giyimde sıklıkla kullanılan üç farklı kumaş yapısı, konfeksiyonda en çok tercih edilen dikiş iplikleri ile dikilmiştir. Kumaşların giysi konforu açısından önemli olan bazı temel özellikleri dikim öncesi ve sonrasında incelenmiştir. Bunun yanı

sıra, kumaş yapısı ve dikiş ipliğinin dikiş mukavemeti ve dikiş büzgüsü üzerindeki etkileri de değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışma kapsamında Ne 30 numara, tek kat, ring iplik ile örülmüş üç farklı yapıdaki (interlok, 1x1 rib ve pike) örme kumaş piyasadan tedarik edilmiştir. Kumaşların özellikleri Tablo 1’de, dikiş ipliklerinin özellikleri ise Tablo 2’de yer almaktadır.

2.2. Yöntem

Tüm numuneler, deneysel çalışma öncesinde en az 24 saat standart atmosfer koşullarında ($20 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\%65 \pm 4$ bağıl nem) bekletilerek kondisyonlanmıştır.

Dikiş ipliklerinin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kopma mukavemeti, kopma uzaması, büküm sayısı, eğilme uzunluğu ve tüylülük ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Dikiş ipliklerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri, Zwick Roell ZO10 marka universal iplik ve kumaş mukavemeti test cihazında TS EN ISO 2062 standardına göre 15 tekrarlı olarak ölçülmüştür. Dikiş ipliklerinin büküm sayısı, Uster Zweigle D315 büküm test cihazında, TS EN ISO 2061 standardına göre, açma-kapama metodu kullanılarak on tekrarlı olarak ölçülmüştür. Dikiş ipliklerinin eğilme uzunluğu, ipliklerin $41,5^\circ$ eğilme açısına kadar eğilmesi için gereken uzunluğun ölçülmesi prensibine dayanan Cantilever metoduna göre Shirley Sertlik Ölçeri kullanılarak mm cinsinden ölçülmüştür. İplik tüylülüğü testi Uster Tester 5 cihazında tüylülük modülü yardımıyla ölçülmüştür. İplik tüylülüğü gösteren H değeri, 1 cm uzunlukta iplik yüzeyinden dışarı çıkan liflerin toplam uzunluğunu belirtmektedir.

Kumaşların gramaj ölçümü TS EN 12127 standardında tanımlanan metoda göre 100 cm^2 ’lik alana sahip daire şablonu kullanılarak kesilen üçer adet numunenin ağırlıklarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Kumaşların ilmek sıra ve çubuk sayısı ölçümleri, TS EN 14971 standardına göre lup yardımıyla numunelerin on farklı yerinden 1 cm^2 ’lik alanda yer alan sıra ve çubuk sayılarının sayılmasıyla belirlenmiştir. Kumaşların ilmek iplik uzunluklarını ölçmek için enine yönde 50 ilmek sayılarak işaret konulmuş ve kumaşın 50 ilmek uzunluğundaki kısmı

sökülmüştür. Sökülen ipliklerin uçlarına 10 g ağırlık asılarak uzunlukları ölçülmüştür. Ölçüm işlemi her numune için on tekrarlı olarak gerçekleştirilmiş, ölçümlerin ortalaması alınmış ve elde edilen ortalamalar 50’ye bölünerek bir ilmeğin iplik uzunluğu tespit edilmiştir. Kumaş kalınlıkları TS 3374 standardına göre baskı ayağı 2 kPa basınç uygulayan Wira Digital Thickness Gauge ile beş tekrarlı olarak ölçülmüştür.

Kumaşlar, kesikli ve özlü dikiş iplikleri kullanılarak (Tablo 2), reçme dikiş makinesinde, 3 adım/cm sıklığında, 80 numara SES uçlu dikiş iğnesi ile sıra yönüne paralel olacak şekilde dikilmiştir. Dikim işlemi sırasında, dikiş ipliği gerginliği ve ayar değişiminin test sonuçlarını etkilemesini engellemek için bu parametreler sabit tutulmuştur.

Dikilmemiş numunelerin patlama mukavemeti, hava geçirgenliği, dökümlülük ve elastikiyet özellikleri, dikilmiş numunelerin ise dikiş mukavemeti, dikiş büzgüsü, hava geçirgenliği, dökümlülük ve elastikiyet özellikleri ölçülmüştür.

Kumaşların patlama mukavemetleri James Heal marka TruBurst⁴ cihazı kullanılarak TS EN ISO 13938-2 standardına göre 50 cm^2 ’lik deney alanında üç tekrarlı olarak ölçülmüştür. Hava geçirgenliği ölçümü TS 391 EN ISO 9237 standardına göre 100 Pa basınç farklılığında 5 cm^2 ’lik deney alanı kullanılarak Textest FX 3300 cihazı ile on tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Dökümlülük testi, TS EN ISO 9073-9 standardına göre Cusick Dökümlülük Test Cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Dikişsiz ve sıra yönüne paralel olacak şekilde dikilmiş numunelerin kumaş elastikiyeti ölçümü TS 10985 standardına göre belirlenmiştir. $10 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ boyutlarında hazırlanan numuneler ikiye katlanarak kısa kenarından reçme dikişi ile birleştirilmiştir. Elde edilen halka şeklindeki numunenin üzerine aralarındaki mesafe 13 cm (l_1) olacak şekilde iki referans çizgi çizilmiş, numuneler alt ve üst kenarlarından birer askı ile asılmıştır. Alt kenarda kalan askıya asılan dinamometre dört kere 5 kPa uygulayacak şekilde çekilip bırakılmış ve beşinci kuvvet uygulaması sonucunda iki referans çizgi arasındaki mesafe (l_2) ölçülmüştür. Test üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Numunelerin elastikiyet değerleri (%) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kumaşların özellikleri

Kumaş kodu	Konstrüksiyon	Hammadde	İplik Numarası (Ne)	Çubuk sayısı (çubuk/cm)	Sıra sayısı (sıra/cm)	İlmeğin iplik uzunluğu (mm)	Gramaj (g/m^2)	Kalınlık (mm)	Kumaş yoğunluğu (g/cm^3)
<i>I</i>	İnterlok	% 100 Co	30	15	18	2,59	200	0,72	0,28
<i>R</i>	1x1 rib	% 100 Co	30	12	16	2,67	200	0,81	0,25
<i>P</i>	Pike	% 100 Co	30	10	17	2,56	200	1,01	0,20

Tablo 2. Çalışmada kullanılan dikiş ipliklerinin özellikleri

Dikiş ipliği kodu	Dikiş ipliği cinsi	Dikiş ipliği numarası (tex)	Kat sayısı	Büküm (tur/m)	Kopma mukavemeti (N)	Kopma anında uzama (%)	Eğilme uzunluğu (mm)	Tüylülük (H)
<i>C</i>	% 100 Co	30	2	795	7,35	4,70	50	3,14
<i>P</i>	% 100 kesikli PES	30	2	925	10,25	16,50	41	5,70
<i>PP</i>	PES-PES özlü	30	2	950	15,50	20,15	54	5,31

$$\text{Elastikiyet (\%)} = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100 \quad (1)$$

Dikiş mukavemeti testi, Zwick Roell Z010 marka universal iplik ve kumaş mukavemeti test cihazında, TS EN ISO 13935-1 standardına göre beş tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Dikiş büzgüsü, sabit bir yük altında orijinal kumaş üzerinde dikilmiş kumaşın kalınlığındaki yüzdesel artış ölçülerek belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, Wira Digital Thickness Gauge kalınlık ölçer kullanılarak, dikilmiş numunenin on farklı yerinden ölçümler alınmış ve aşağıda yer alan formülden yararlanılarak dikiş büzgüsü yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Dikiş Büzgüsü (\%)} = \frac{\text{Dikilmiş kumaş kalınlığı} - 2 \times \text{Kumaş kalınlığı}}{2 \times \text{Kumaş kalınlığı}} \times 100 \quad (2)$$

Çalışmada elde edilen ölçüm sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilebilmesi için PASW 18 paket programı kullanılmıştır. %95 güven aralığında gerçekleştirilen istatistiksel değerlendirmeler sonucunda elde edilen “p” değerleri, değişimin önemlilik düzeyini belirlemede kullanılmıştır. “p” değerinin önemlilik derecesinin 0,05 değerinden büyük olması durumunda değişim önemli değildir ve ihmal edilebilir olarak kabul edilmiştir. İncelenen gruplar arasında önemli düzeyde farklılığın bulunduğu durumlarda (p<0,05) ise varyansların homojen dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla Levene homojenite testi gerçekleştirilmiştir. Levene testi sonucunda homojen varyans saptanması durumunda, ortalamalar arasındaki farkları daha ayrıntılı incelemek için Student-Newman-Keuls (SNK) testi,

heterojen varyans saptanması durumunda ise Tamhane’s T2 testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Dikişsiz numunelere ait test ve istatistiksel analiz sonuçları Tablo 3’te yer almaktadır. Kumaş konstrüksiyonu bazında ayrı ayrı incelenen, dikişsiz ve dikişli numunelere ait sonuçlar ise Tablo 4’te yer almaktadır. Test sonuçlarının ortalama değerleri a, b ve c harfleri ile işaretlenmiştir. “a” harfi en düşük, “c” harfi en yüksek değerleri göstermektedir. Ortalama değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı durumlarda, bu değerler aynı harf ile işaretlenmiştir.

3.1. Patlama Mukavemeti

Kumaşların patlama mukavemeti değerleri incelendiğinde (Tablo 3 ve Şekil 1), interlok kumaşın en yüksek, pike kumaşın ise en düşük sonuçları verdiği görülmektedir. Bu sonuçlar, İbrahim vd. (2009) tarafından elde edilen sonuçlar ile de paralellik göstermektedir (11). Sonuçlar üzerinde pike kumaşın tek katlı, interlok ve rib kumaşların ise çift katlı yapıda olmasının önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. İnterlok kumaşın iki tane 1x1 rib kumaşın birlikte örülmesiyle oluşmasından dolayı (12) daha yüksek patlama mukavemetine sahip olduğu düşünülmektedir.

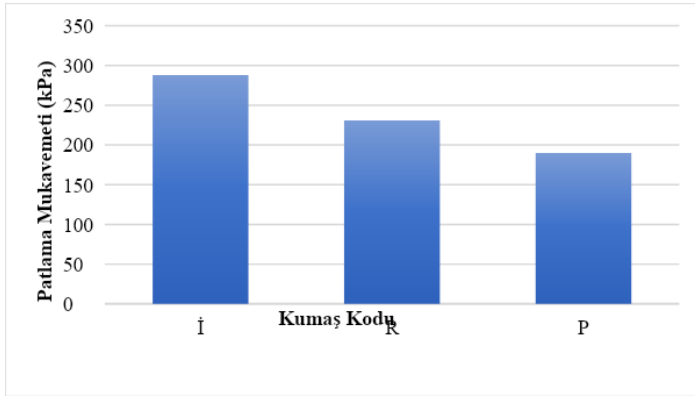
Tablo 3. Dikişsiz numunelere ait test sonuçları

Kumaş kodu	Patlama mukavemeti (kPa)	Hava geçirgenliği (l/m ² /s)	Dökümlülük katsayısı (%)	Elastikiyet (%)
İ	288 c	165 a	10,89 b	95 b
R	231 b	324 c	6,95 a	117 c
P	190 a	235 b	14,10 c	52 a

Tablo 4. Kumaş konstrüksiyonu bazında dikişli ve dikişsiz numunelere ait test sonuçları

Kumaş kodu	İplik kodu	Hava geçirgenliği (l/m ² /s)	Dökümlülük katsayısı (%)	Elastikiyet (%)	Dikiş mukavemeti (N)	Dikiş büzgüsü (%)
İ	D	165 b	10,89 a	95 b	-	-
	C	152 a	12,20 c	59 a	135,83	22,62
	P	160 b	10,73 a	62 a	153,19	25,69
	PP	164 b	11,47 b	65 a	169,38	29,78
R	D	324 b	6,95 a	117 b	-	-
	C	276 a	8,09 b	94 a	122,72	21,23
	P	307 b	8,07 b	95 a	133,64	24,93
	PP	321 b	8,33 c	96 a	185,57	26,85
P	D	235 c	14,10 b	52 c	-	-
	C	205 a	14,69 c	39 a	119,54	1,00
	P	219 b	12,46 a	42 b	145,12	4,30
	PP	222 b	15,49 d	43 b	146,19	6,77

*D: dikişsiz



Şekil 1. Patlama mukavemeti değerleri

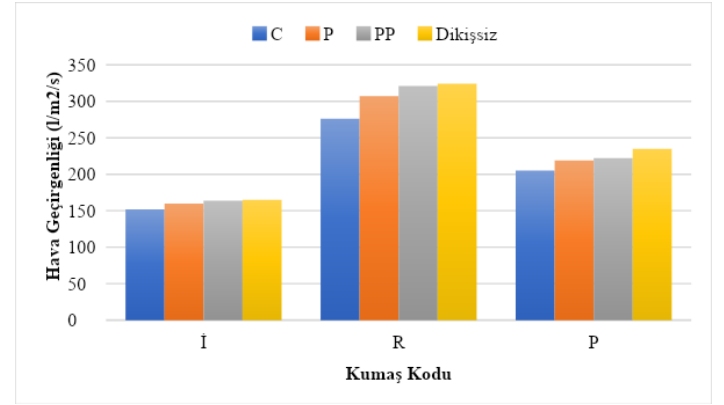
3.2. Hava Geçirgenliği

Çalışma kapsamında elde edilen hava geçirgenliği sonuçları Tablo 3-4 ve Şekil 2’de yer almaktadır. Assefa ve Govindan (2020) tarafından belirtildiği üzere pike kumaşta yer alan askılar kumaşta daha gözenekli hale getirmektedir (13). Kumaş gözenekliliği arttıkça, hava geçirgenliğinin arttığı da bilinmektedir (14). Ayrıca, sonuçlar incelendiğinde rib kumaşın hava geçirgenliği değerinin interlok kumaştan oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun, interlok kumaş yapısının iki tane 1x1 rib kumaşın birbirine örülmesiyle elde edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (12). Kumaşların yapısal özellikleri dışında, birim hacimdeki kumaşın ağırlığı olarak tanımlanan kumaş yoğunluğu da kumaşın geçirgenlik özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Tablo 1’de yer alan kumaş yoğunlukları incelendiğinde, bu değerlerin hava geçirgenliği değerleri ile ters orantılı olduğu gözlenmiştir. Kumaş yoğunluğu en yüksek olan interlok kumaşta hava geçişi daha zor olduğundan hava geçirgenliği değeri düşük, kumaş yoğunluğu en az olan rib kumaşın ise hava geçirgenliği değeri en yüksektir.

Dikişli ve dikişsiz numunelerin hava geçirgenliği değerleri karşılaştırıldığında (Tablo 4), bütün kumaş konstrüksiyonlarında dikim bölgesinde hava geçirgenliğinin azaldığı görülmektedir. Bu sonuç, Daukantiene ve Vadeike (2018) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir (15). Bu durumu, dikim bölgesinde kumaş kalınlığındaki artış ile açıklamak mümkündür. Literatürde yer alan çalışmalarda da belirtildiği üzere, kumaş kalınlığı, gramajı ve yoğunluğu arttıkça hava geçirgenliği azalmaktadır. Dikiş yapılan bölgelerde hava geçirgenliği azalmış olmakla birlikte, dikişli ve dikişsiz numunelerin değerleri kumaş bazında incelendiğinde dikim işleminin en çok pike kumaş üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Pike kumaşın dikim sonrası hava geçirgenliği değerlerindeki değişim tüm dikiş iplikleri için istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çalışmadaki tüm örgü yapıları incelendiğinde, hava geçirgenliği değerinde en büyük düşüş pamuk ipliği ile en az değişim ise PES-PES özlü iplik ile yapılan dikişte gözlenmiştir. Kesikli poliester iplikle dikilen numunelerin hava geçirgenliği değerlerinin özlü iplikle dikilen numunelere daha fazla oranda azaldığı

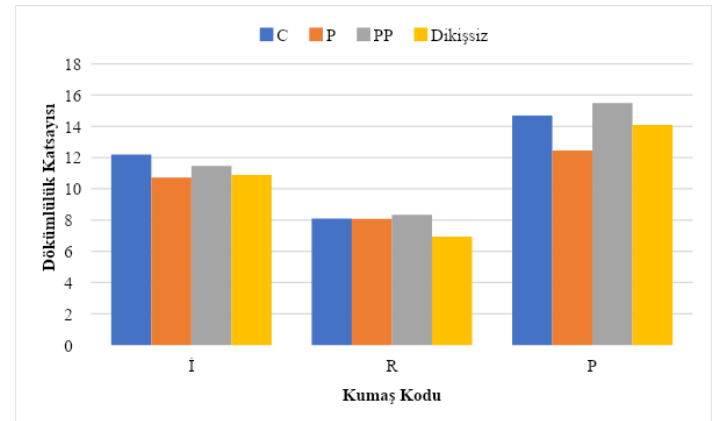
görülmektedir. Bu durum, dikiş ipliklerinin tüylülük değerleri ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte tüylülük değeri en düşük olan pamuk ipliği ile dikilen numunelerde hava geçirgenliği açısından en büyük düşüşün yaşanması beklenenin aksine bir durumdur.



Şekil 2. Hava geçirgenliği değerleri

3.3. Dökümlülük

Bir tarafından desteklenen kumaşın kendi ağırlığı ile deformatiyonuna dökümlülük denir. Kumaşların dökümlülük davranışı, dökümlülük katsayısı ile belirlenir. Dökümlülük katsayısı ne kadar yüksekse, kumaşın dökümlülüğü o kadar düşük ve kumaş o kadar serttir (16-18).



Şekil 3. Dökümlülük katsayısı değerleri

Dikişsiz numunelerin dökümlülük sonuçları incelendiğinde pike kumaşın en az, rib kumaşın ise en dökümlü kumaş olduğu görülmektedir (Şekil 3). Pike kumaşta bulunan askılar kumaşta daha rijit hale getirmektedir. Bunun sebebi, askıda iplik gerginliğinin artması ve bu nedenle komşu ilmeklerden iplik çalarak, komşu ilmekleri diğer ilmeklere göre daha küçük ve rijit hale getirmesidir (13). Çalışmadaki kumaşlar incelendiğinde, askı içeren tek kumaş tipi olan pikenin en az dökümlü kumaş olduğu belirlenmiştir. Sadece ilmeklerden oluşan interlok ve rib kumaşlar karşılaştırıldığında, birbirini kilitleyen ters yönlü iki 1x1 rib kumaştan oluşan interlok kumaşın dökümlülüğünün daha az olduğu gözlenmiştir.

Dikişli ve dikişsiz numuneler karşılaştırıldığında, genellikle dikim işlemi etkisiyle dökümlülük katsayısının arttığı ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmektedir. Dikilmiş bir numunede, dikim hattı aynı kumaşın birleştirilmiş iki parçasından oluşmaktadır. Dikiş hattında daha fazla kumaşın olması nedeniyle kütledeki artış, kumaş sertliğinde de bir artışa yol açmaktadır (19, 20). Dolayısıyla dikim işleminin kumaşların dökümlülük katsayısını artırdığı ve dökümlülük özelliğini olumsuz etkilediği söylenebilir.

Dikiş ipliği cinsi açısından karşılaştırma yapıldığında, polyester dikiş iplikleri ile dikilen numunelerin en düşük dökümlülük katsayısına sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bu durum dikiş ipliklerinin eğilme uzunlukları ile açıklanabilir. Çalışmada kullanılan dikiş ipliklerinin eğilme uzunlukları karşılaştırıldığında, en küçük değer polyester dikiş ipliğinde gözlenmektedir. Bunu sırasıyla pamuk ve polyester-polyester özlü dikiş iplikleri izlemektedir. Eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği değerinin yüksek olması ipliğin sert ve eğilmeye karşı direnç gösteren bir yapıda olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla polyester dikiş ipliğinin çalışmada kullanılan iplikler arasında en yumuşak iplik olduğunu ve daha dökümlü bir dikiş oluşturduğunu söylemek mümkündür.

3.4. Elastikiyet

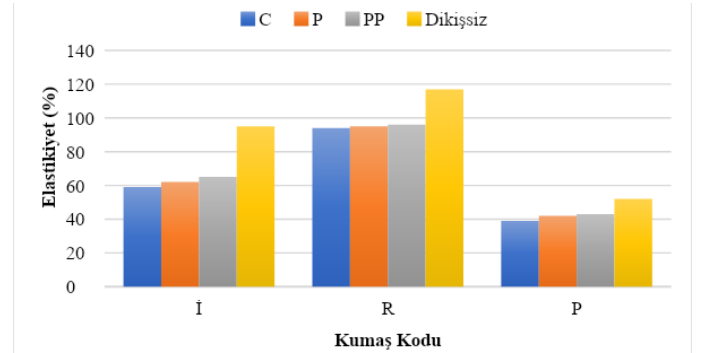
Çalışma kapsamında elde edilen elastikiyet sonuçları Tablo 3-4 ve Şekil 4'de yer almaktadır. Kumaş yapısında bulunan askılar, artan iplik gerginliği ve üzerine askı yapılan ilmeğin yan ilmeklerden iplik çalması sebebiyle kumaşın boyuna yöndeki elastikiyetini azaltmaktadır (21). Bu duruma uygun olarak, pike kumaşın çalışmadaki kumaşlar arasında en düşük elastikiyete sahip olduğu görülmektedir. Test sonuçları, sırasıyla bir düz ve bir ters ilmek çubuklarından oluşan rib kumaşın çalışmadaki kumaşlar arasında elastikiyeti en yüksek kumaş olduğunu göstermektedir. Ters yönlü iki 1x1 rib kumaşın birbirini kilitlemesi ile oluşan interlok örgünün elastikiyet değeri rib örgüden daha düşüktür.

Dikişli ve dikişsiz kumaşların elastikiyet değerleri karşılaştırıldığında (Şekil 4), dikiş işleminin tüm kumaş yapıları için elastikiyeti belirgin olarak azalttığı ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Dikiş ipliği cinsinin elastikiyet üzerindeki etkisinin az olduğu gözlenmekle birlikte, tüm kumaş yapıları için elastikiyette en büyük azalış pamuk ipliği ile yapılan dikişte elde edilmiştir. Bu durumu dikiş ipliklerinin uzama değerleri ile açıklamak mümkündür. Polyester-polyester özlü dikiş ipliğinin yapısındaki polyester filament nedeniyle en yüksek, pamuk dikiş ipliğinin ise lif özelliklerinden ötürü en düşük uzama değerine sahip olduğu görülmektedir (22).

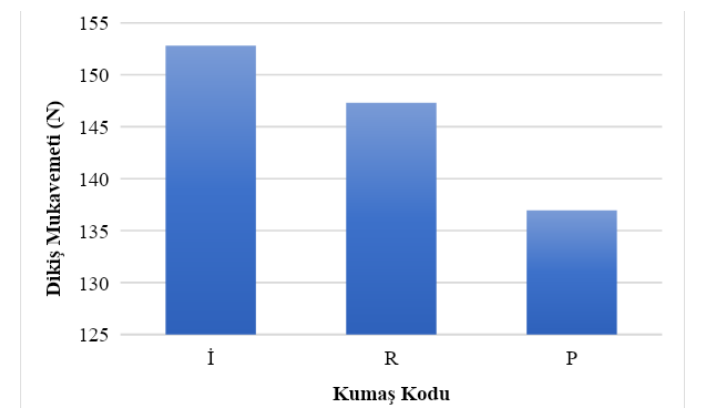
3.5. Dikiş Mukavemeti

Kumaş konstrüksiyonunun dikiş mukavemetine olan etkisi incelendiğinde (Tablo 4 ve Şekil 5), en yüksek dikiş mukavemeti değerleri interlok kumaşlarda gözlenirken, en düşük değerler ise

pike kumaşlarda elde edilmiştir. Sonuçların patlama mukavemeti değerleri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

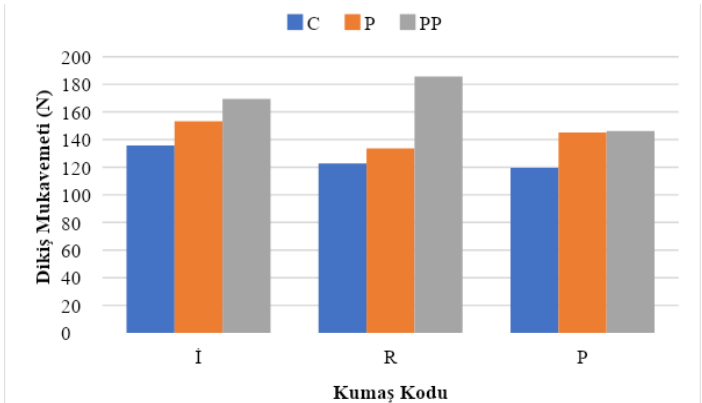


Şekil 4. Elastikiyet (%) değerleri



Şekil 5. Kumaş konstrüksiyonunun dikiş mukavemetine etkisi

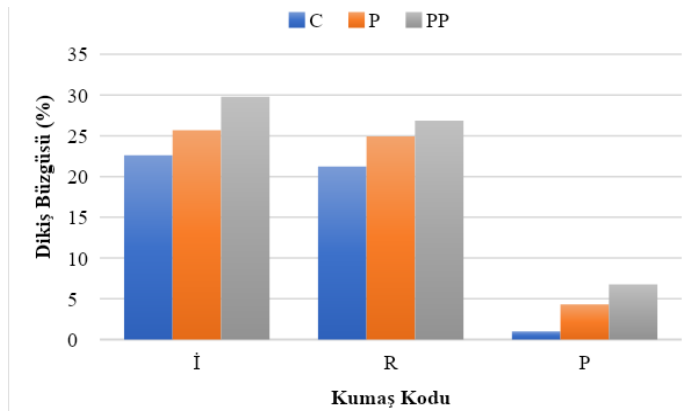
Dikiş ipliği cinsinin dikiş mukavemetine etkisine ilişkin sonuçlar (Tablo 4 ve Şekil 6) incelendiğinde, bütün örgü cinslerinde en yüksek dikiş mukavemeti değerinin PP kodlu polyester-polyester özlü dikiş ipliği ile elde edildiği, bunu P kodlu kesikli polyester dikiş ipliğinin izlediği görülmektedir. C kodlu merserize pamuk dikiş ipliği ile dikilen numunelerde ise en düşük değerlerin elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, kesikli polyester ve polyester-polyester özlü dikiş ipliklerinin mukavemet değerlerinin, merserize pamuk ipliğine göre daha yüksek olması ile açıklanabilmektedir (23).



Şekil 6. Dikiş ipliği cinsinin dikiş mukavemetine etkisi

3.6. Dikiş Büzgülüsü

Çalışma kapsamında farklı dikiş iplikleri ile dikilen kumaşların dikiş büzgülüsü sonuçlarının yer aldığı Şekil 7 incelendiğinde, en yüksek dikiş büzgülüsünün interlok kumaşta görüldüğü, bunu sırasıyla rib ve pike kumaşların izlediği görülmektedir. Bu durumu, kalınlığın artması ile kumaş rijitliğinin artması, dolayısıyla dikimin daha kolay hale gelmesi ile açıklamak mümkündür. Bu sonuç, Behera ve Sharma (1998), Thanaa (2013) ve Malek vd. (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmaların sonuçları ile de paralellik göstermektedir (24-26).



Şekil 7. Dikiş büzgülüsü değerleri

Bununla birlikte bütün örgü yapılarında, PP kodlu özlü iplikle dikilen numuneler en yüksek dikiş büzgülüsü değerini verirken, bunu sırasıyla P kodlu kesikli polyester dikiş ipliği ve C kodlu merserize pamuk dikiş ipliği izlemiştir. Dikiş ipliğinin uzama yeteneği ne kadar fazla olursa, dikim işlemi sonrası çekme oranı fazla olmakta, dolayısıyla dikiş büzgülüsü oluşma olasılığı artmaktadır (27). Bu noktadan hareketle, özlü dikiş ipliğinin uzama yeteneğinin fazla olması da dikiş büzgülüsüne neden olan önemli bir faktördür (28). Benzer şekilde, Yıldız (2018) ve Sular vd. (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, özlü dikiş ipliği ile dikilen numunelerde oluşan büzgülü, merserize pamuk dikiş ipliği ile dikilen numunelere göre daha yüksek bulunmuştur (23,29).

4. SONUÇ

Günümüzde tüketici memnuniyetinin sağlanması için giysilerin hem konforlu olması hem de kullanım esnasında ilk günkü görünümünü korumaları beklenmektedir. Ancak önceki çalışmalarda araştırıldığı üzere, dikim işlemi kumaşların çeşitli özelliklerinde değişimlere sebep olmaktadır.

Bu çalışmada, günlük giysilerde sık kullanılan üç farklı kumaş yapısının (interlok, 1x1 rib ve pike) dikim sonrasında bazı konfor özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Bu amaç kapsamında, belirlenen kumaşlar hazır giyim üretiminde sıklıkla tercih edilen üç farklı dikiş ipliği (%100 pamuk, %100 kesikli PES ve PES-PES özlü iplik) ile dikilmiştir. Dikilen numunelerin dikim öncesi ve sonrasındaki durumlarında hava geçirgenliği, dökümlülük katsayısı ve elastikiyet özelliklerindeki değişimler ele alınmıştır.

Ayrıca dikilmiş numunelerin dikiş mukavemeti ve dikiş büzgülüsü özellikleri de incelenmiş, kumaş yapısı ile dikim işleminin performansı arasındaki ilişki de irdelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar dikim bölgesindeki kalınlık artışı sebebiyle dikim işleminin hava geçirgenliğini azalttığını göstermektedir. Hava geçirgenliği değerindeki en büyük azalma pamuk ipliği ile gerçekleştirilen dikişlerde gözlenmiştir. Benzer şekilde, dikiş hattında kumaş kendi üzerine katlandığından kumaş kütlelerinde artış olmakta, bu durum da kumaşın daha az dökümlü olmasına neden olmaktadır. Deney sonuçları, farklı iplikler ile dikilmiş tüm numunelerin dikim sonrasında dökümlülük katsayılarında artış olduğunu göstermektedir. Polyester iplik ile yapılan dikişlerin daha iyi dökümlülük özelliğine sahip olduğu saptanmıştır. İncelenen tüm numunelerde dikim işlemi kumaşların elastikiyetinde azalmaya neden olmuştur. En büyük azalış pamuk ipliği ile yapılan dikişlerde gözlenmiştir.

Kumaş yapısının dikiş mukavemetine olan etkisi ele alındığında, interlok kumaşta yapılan dikişin en yüksek mukavemete sahip olduğu belirlenmiştir. En yüksek mukavemet sağlayan dikiş ipliği cinsi ise PES-PES özlü dikiş ipliğidir. Dikiş büzgülüsü sonuçları en yüksek büzgülünün interlok kumaşta, dikiş ipliği olarak ise tüm numunelerde PES-PES özlü iplik kullanıldığında oluştuğunu göstermektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar dikim işleminin konforu etkileyen bazı temel kumaş özellikleri üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, kullanılan dikiş ipliği cinsinin de bu özellikleri etkileyebildiği saptanmıştır. Tüketicilerin oldukça bilinçlendiği ve beklentilerinin üst seviyede olduğu günümüzde tüketici memnuniyetini sağlamak için, kullanılacak kumaş yapısının konfor özelliklerini en az seviyede azaltacak, ancak gerekli performansı da sağlayacak şekilde dikim parametrelerini belirlemek oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- McLoughlin, J., Mitchell, A., (2015), *Fabric Finishing: Joining Fabrics Using Stitched Seams*, 379-411, Textiles and Fashion Materials, Design and Technology, Sinclair, R. (Ed.) Woodhead Publishing Series in Textiles, 845p.
- Gribaa, S., Amar, S.B., Dogui, A., (2006), *Influence of Sewing Parameters upon the Tensile Behavior of Textile Assembly*, International Journal of Clothing Science and Technology, 18, 4, 235-246.
- Dias, T., Delkumburewatte, G.B., (2007), *The Influence of Moisture Content on the Thermal Conductivity of A Knitted Structure*, Measurement Science and Technology, 18, 5, 1304-1314.
- Kamalha, E., Zeng, Y., Mwasiagi, J.I., Kyatuheire, S., (2013), *The Comfort Dimension; A Review of Perception in Clothing*, Journal of Sensory Studies, 28, 423-444.
- Maanvizhi, M., Prakash, C., Rameshbabu, V., (2020), *Effect of Stitch Density and Stitch Type on the Moisture Management Properties of Seams for High Active Sportswear Application*, Fibres & Textiles in Eastern Europe, 28, 6, 72-78.

6. Daukantiene, V., Vadeike, G., (2018), *Evaluation of the Air Permeability of Elastic Knitted Fabrics and Their Assemblies*, International Journal of Clothing Science and Technology, 30, 6, 839-853.
7. Beaudette, E., Park, H., (2017), *Impact of Seam Types on Thermal Properties of Athletic Bodywear*, Textile Research Journal, 87, 9, 1052-1059.
8. Oğlacioğlu, N., İllez, A.A., Erdoğan, M.Ç., Marmaralı, A., Güner, M., (2013), *Bisikletçi Giysilerinde Dikim İşleminin Isıl Konfor Özelliklerine Etkisi*, Tekstil ve Mühendis, 20, 90, 32-41.
9. Erayman Yüksel, Y., Korkmaz, Y., (2019), *Investigation of Sewing and Water Repellent Performance of Outdoor Clothing*, International Journal of Clothing Science and Technology, 31, 5, 693-704.
10. Mukhopadhyay, A., Midha, V., Preet, A., (2020), *Impact of Seam on Liquid Transmission Behaviour of Multi-Layered Ensembles Using Sweat and Water*, Indian Journal of Fibre&Textile Research, 45, 457-463.
11. Ibrahim, N.A., Gouda, M., Hussein, Sh. M., El-Gamal, A.R., Mahrous, F., (2009), *UV-Protecting and Antibacterial Finishing of Cotton Knits*, Journal of Applied Polymer Science, 112, 3589-3596.
12. Chen, C., Chen, L., Wu, Z., Guo, H., Yu, W., Du, Z., Wang, Z.L., (2020), *3D Double-faced Interlock Fabric Triboelectric Nanogenerator for Bio-motion Energy Harvesting and as Self-powered Stretching and 3D Tactile Sensors*, Materials Today, 32, 84-93.
13. Assefa, A., Govindan, N., (2020), *Physical Properties of Single Jersey Derivative Knitted Cotton Fabric with Tuck and Miss Stitches*, International Journal of Clothing Science and Technology, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 15, 1-10.
14. Ertekin, G., Marmaralı, A., (2011), *Askı ve Atlamanın Düz Örgü Kumaşların Isıl Konfor Özelliklerine Etkileri*, Tekstil ve Mühendis, 18, 83, 21-26.
15. Daukantiene, V., Vadeike, G., (2018), *Evaluation of the Air Permeability of Elastic Knitted Fabrics and Their Assemblies*, International Journal of Clothing Science and Technology, 30, 6, 839-853.
16. Bozdoğan, F., (2010), *Fiziksel Tekstil Muayeneleri (Kumaş Testleri)*, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını.
17. Li, Y., Dai, X.Q., (2006), *Fabrics*, Biomechanical Engineering of Textiles and Clothing, 199-222.
18. Matusiak, M., (2017), *Influence of the Structural Parameters of Woven Fabrics on Their Drapeability*, Fibres & Textiles in Eastern Europe, 25, 1, 56-64.
19. Jevnsnik, S., Zunic-Lojen, D., (2007), *Drape Behaviour of Seamed Fabrics*, Fibers and Polymers, 8, 5, 550-557.
20. Sharma, K.R., Behera, B.K., Roedel, H., Schwnk, A., (2005), *Effect of Sewing and Fusing of Interlining on Drape Behaviour of Suiting Fabrics*, International Journal of Clothing Science and Technology, 17, 2, 75-90.
21. Uyanik, S., Degirmenci, Z., Topalbekiroglu, M., Geyik, F., (2016), *Examining the Relation Between the Number and Location of Tuck Stitches and Bursting Strength in Circular Knitted Fabric*, Fibres & Textiles in Eastern Europe, 24, 1(115), 114-119.
22. Eryürük, S.H., Kalaoğlu, F., (2010), *The Effects of Different Amounts of Lubricant Application on the Sewing Thread Performance Properties*, Textile Research Journal, 80,12, 1232-1242.
23. Yıldız, E.Z., (2018), *Farklı Dikim Parametreleri Kullanılarak Dikim Kalitesinin Modellenmesi*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
24. Behera, B.K., Sharma, S., (1998), *Low-Stress Behaviour and Sewability of Suiting and Shirting Fabrics*, Indian Journal of Fibre & Textile Research, 23, 233-241.
25. Thanaa, M.A.S., (2013), *Interaction Between Sewing Thread Size and Stitch Density and its Effects on the Seam Quality of Wool Fabrics*, Journal of Applied Sciences Research, 9, 8, 4548-4557.
26. Malek, S., Jaouachi, B., Khedher, F., Ben Said, S., Cheikhrouhou, M., (2017), *Influence of Some Sewing Parameters upon the Sewing Efficiency of Denim Fabrics*, The Journal of Textile Institute, 108, 12, 2073-2085.
27. Fan, J., Leeuwner, W., (1998), *The Performance of Sewing Threads with Respect to Seam Appearance*, The Journal of The Textile Institute, 89, 1, 142- 154.
28. Kechi, A., (2014), *Effects of Dynamic Loading of Sewing Process and Viscoelastic Property of Threads on Seam Puckering*, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 8, 4, 1-17.
29. Sülar, V., Meşegül, C., Kefsiz, H., Seki, Y., (2015), *A Comparative Study on Seam Performance of Cotton and Polyester Woven Fabrics*, The Journal of The Textile Institute, 106, 1, 19-30.