



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



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

Filament İnceliği ve Atkı Sıklığının Mikrofilament Dokuma Kumaşlarda Geçirgenlik Özelliklerine Etkileri

Effects of Filament Fineness and Weft Sett on the Permeability Properties of Microfilament Woven Fabrics

Fatoş Ceren AKINCI¹, Hatice Kübra KAYNAK², Yasemin KORKMAZ¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

²Gaziantep Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Gaziantep, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 1 Ekim 2018 (1 October 2018)

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

Fatoş Ceren AKINCI, Hatice Kübra KAYNAK, Yasemin KORKMAZ (2018): Filament İnceliği ve Atkı Sıklığının Mikrofilament Dokuma Kumaşlarda Geçirgenlik Özelliklerine Etkileri, Tekstil ve Mühendis, 25: 111, 234-240.

For online version of the article: <https://doi.org/10.7216/1300759920182511107>

Sorumlu Yazara ait Orcid Numarası (Corresponding Author's Orcid Number) :

<https://orcid.org/0000-0001-6548-3398>

FİLAMENT İNCELİĞİ VE ATKI SIKLIĞININ MİKROFİLAMENT DOKUMA KUMAŞLARDA GEÇİRGENLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Fatoş Ceren AKINCI¹
Hatice Kübra KAYNAK^{2*}
Yasemin KORKMAZ¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

²Gaziantep Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Gaziantep, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 13.03.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 06.07.2018

ÖZET: Bu çalışma kapsamında, su iticilik bitim işlemi uygulanmış mikrofilament dokuma kumaşlarda; atkı sıklığı ve filament inceliğinin kumaş geçirgenlik özelliklerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 1/1 Bezayağı ve 3/2 Panama doku tipleri seçilmiş ve özgül sıklığı sabit tutularak, farklı atkı sıklığı değerleri uygulanmıştır. Filament inceliğinin etkisinin saptanması amacıyla atkı yönünde 110 dtex doğrusal yoğunluktaki polyester iplikte 1,14 dtex, 0,76 dtex, 0,57 dtex ve 0,33 dtex, olarak farklı filament incelikleri uygulanmıştır. Kumaş numunelerine aynı şartlarda su iticilik bitim işlemi uygulanmıştır. Numunelerin su iticilik özelliklerinin saptanması amacıyla temas açısı ve püskürtmeli su iticilik ölçümleri yapılmıştır. Geçirgenlik özelliklerinin saptanması amacıyla ise hava geçirgenliği ve su geçirmezlik testleri yapılmıştır. Uygulanan her iki doku tipinde atkı sıklığının artması ve daha ince filamentlerin kullanılmasıyla hava geçirgenliği düşmüştür. Diğer yandan, panama doku tipinde atkı sıklığı ve filament inceliğinin su geçirmezlik üzerine önemli bir etkisi görülmezken bezayağı numunelerde sıklığın artması ve daha ince filamentlerin kullanılmasıyla su geçirmezlik seviyesi yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikrofilament, Dokuma Kumaş, Su iticilik, Hava geçirgenliği, Su geçirmezlik

EFFECTS OF FILAMENT FINENESS AND WEFT SETT ON THE PERMEABILITY PROPERTIES OF MICROFILAMENT WOVEN FABRICS

ABSTRACT: In this study, it is intended to investigate the effects of weft sett and filament fineness on woven fabric permeability properties of water repellent finished microfilament woven fabrics. For this purpose, 1/1 plain weave and 3/2 hopsack weave types were selected and different weft sett values were applied with the same warp sett. Different filament finenesses were applied as 1,14 dtex, 0,76 dtex, 0,57 dtex and 0,33 dtex in weft direction with 110 dtex yarn linear density. Water repellency treatment was applied to samples in same conditions. Contact angle and spray rating water repellency tests were applied to samples to determine the water repellency properties of samples. On the other hand, air permeability and water resistance tests were performed in order to assess the permeability properties. For both weave types, air permeability was decreased by increasing weft sett and using finer filaments in yarn structure. On the other hand, for hopsack weave samples there was no effect of weft sett and filament linear density on water resistance whereas for plain weave samples water resistance was increased by increasing weft sett and using finer filaments.

Keywords: Microfilament, Woven fabric, Water repellency, Air permeability, Water resistance

* **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** tuluce@gantep.edu.tr <https://orcid.org/0000-0001-6548-3398>

DOI: 10.7216/1300759920182511107, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

Dünya genelinde yapay (sentetik ve rejenere) lif üretimi 2016 yılında 70,4 milyon tona ulaşmış, küresel lif pazarında polyester büyümenin etkili ismi olmuş ve polyester üretimi 52 milyon tona ulaşmıştır. Bunun 35,8 milyon tonu filament iken 16,2 milyon tonu kesikli lifdir. Toplam yapay lif üretiminin %74'ünü polyester oluşturmaktadır [1]. Üretim miktarı tam olarak bilinmemekle beraber en yaygın olarak kullanılan mikrofilament hammaddesi de polyesterdir. Mikrofilamentler sahip oldukları özellikleri sebebiyle konvansiyonel liflere nazaran birçok üstünlük sağlamaktadır. Su iticilik bitim işlemi görmüş yüksek sıklıklardaki mikrofilament dokuma kumaşlar, sağladıkları düşük geçirgenlik özellikleri sebebiyle, yağmurluk, çadır, ameliyathane önlüğü, spor giysilik ve uyku tulumu dış kumaşı gibi alanlarda kullanılmaktadırlar [2].

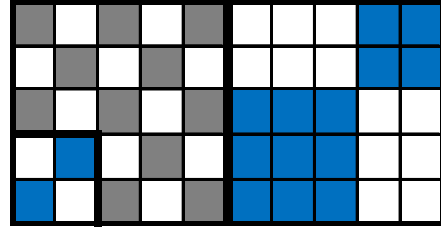
Mikrofilament ipliklerden dokunan kumaşlarda lifler ve iplikler arasındaki boşluklar az olduğundan, su iticilik bitim işlemi uygulamasıyla bu kumaşların su geçirmezliklerinin iyileşeceği ve hava şartlarına karşı daha iyi bir bariyer etkisi sağlayacakları öngörüsü birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır [3-6]. Diğer yandan, kalandır veya su iticilik bitim işlemi sonrasında yağmurluk, spor giysilik dış kumaşı, çadır ve branda kumaşı olarak kullanılan yüksek sıklıklardaki mikrofilament dokuma kumaşlar hava şartlarına karşı bariyer etkisi sağlamanın yanı sıra kaplamalı ve laminasyonlu ürünlere nazaran daha hafif olmakta ve daha üstün termal konfor sağlamaktadırlar [7-9].

Yapılan çalışmalar hidrofob bir yüzey yapısı elde etmek için dokuma kumaşlarda daha yüksek sıklık değerlerinin uygulanması gerektiğini ve daha ince iplik ve filamentlerin kullanılması gerektiğini göstermiştir [10]. Mikrofilament ipliklerden üretilen dokuma kumaşlarda konvansiyonel ipliklerden üretilen kumaşlara nazaran daha hidrofob bir yüzey üretmek mümkün görülmektedir [11]. Ayrıca, bağlantı sayısı ve sıklıkların yüksek olduğu kumaşlarda daha iyi su iticilik ve düşük hava geçirgenliği yani daha iyi bir bariyer etkisi elde edilebildiği görülmüştür [12,13].

Yağmurluk, spor giysilik dış kumaşı, uyku tulumu dış kumaşı ve çadır gibi kullanım alanlarında istenilen su geçirmezlik özelliği genellikle kaplamalı ürünlerle sağlanabilmektedir. Ancak uygulanan kaplama işlemi kumaşlardaki nefes alma özelliğini azaltması ve ürün ağırlığını arttırması açısından dezavantajlı olmaktadır. Kaplamalı kumaşlar yerine mikrofilament ipliklerden, yüksek sıklıkta dokunmuş kumaşlara su iticilik bitim işlemi uygulanması birçok alanda tercih edilmektedir. Mikrofilament dokuma kumaşlara uygulanan bitim işleminin konvansiyonel kumaşlara nazaran daha iyi su geçirmezlik sağlanabileceği öngörüsü literatürde mevcuttur [3-6]. Ancak hangi incelikteki filament ile ne seviyede su geçirmezlik elde edilebileceği ile ilgili literatürde yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Diğer yandan, istenilen su geçirmezlik seviyelerinin elde edilmesi için sıklık ve doku tipinin filament inceliği ile birlikte incelendiği sistematik bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu çalışmada su iticilik bitim işlemi uygulanmış mikrofilament dokuma kumaşlarda; atkı sıklığı ve filament inceliğinin hava geçirgenliği ve su geçirmezlik özelliklerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Su iticilik bitim işlemi görmüş sentetik kumaşlar için en fazla tercih edilen doku tipleri bezayağı ve türevleridir. Bu nedenle, bu çalışmada kapsamında 1/1 bezayağı ve 3/2 panama doku tipleri (Şekil 1) seçilmiştir. Bu doku tiplerinin çözgü sıklığı sabit tutularak (104 tel/cm) farklı atkı sıklıkları uygulanmıştır. Bezayağı numuneler için atkı sıklıkları, 34, 36, 38 ve 40 tel/cm, panama numuneler için ise 47, 50 ve 53 tel/cm'dir.



Şekil 1. 1/1 Bezayağı doku tipi görünümü (solda), 3/2 Panama desen görünümü (sağda)

Filament inceliğinin etkisini görmek amacıyla 110 dtex doğrusal yoğunlukta 0,33 dtex, 0,57 dtex, 0,76 dtex (110dtex/333f, 110dtex/192f, 110dtex/144f) mikrofilament polyester iplik ve 1,14 dtex (110dtex/96f) konvansiyonel polyester iplik olmak üzere dört farklı filament inceliği uygulanmıştır. Numune kumaşların üretiminde filament inceliğinin etkisini saptamak amacıyla farklı filament inceliklerine sahip iplikler sadece atkı yönünde kullanılmıştır. Çözgü yönünde ise 55dtex doğrusal yoğunlukta 0,76 dtex (55dtex/72f) mikrofilament polyester iplik kullanılmıştır. Üretilen dokuma kumaş numuneleri daha sonra aynı şartlarda florokarbon bazlı su itici kimyasal ile su iticilik bitim işlemine tabi tutulmuştur. Bitim solüsyonunda 20 g/L yumuşatıcı ve 40 g/L florokarbon esaslı su iticilik bitim kimyasalı kullanılarak, %10 flotte alımı sağlanmıştır. Bitim işlemi 20 m/dak işlem hızında gerçekleştirilmiş, kurutma sıcaklığı 170°C ve kurutma hızı 20m/dak olarak uygulanmıştır.

Bitim işlemi görmüş kumaş numunelerinin, sıklık, kumaş gramajı ve kumaş kalınlığı yapısal parametreleri sırasıyla TS 250 EN1049-2 [14], TS EN 12127 [15] ve TS 7128 EN ISO 5084 [16] standartlarına uygun olarak belirlenmiştir. Kumaşlara ait kalınlık değerleri Tablo 1'de ve kumaş gramaj değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Numune kumaşların kalınlık değerleri (mm)

1/1 Bezayağı			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	1,14
34	0,19	0,20	0,20
36	0,19	0,20	0,19
38	0,19	0,19	0,19
40	0,19	0,19	0,19
3/2 Panama			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	0,76
47	0,26	0,26	0,26
50	0,26	0,26	0,26
53	0,26	0,26	0,26

Tablo 2. Numune kumaşların gramaj değerleri (g/m²)

1/1 Bezayağı			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	1,14
34	106	106	106
36	109	109	110
38	113	113	116
40	117	118	118
3/2 Panama			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	0,76
47	123	117	119
50	127	125	123
53	129	128	126

Numune kumaşların su iticilik özelliklerinin tespiti için temas açısı ölçümü ve püskürtmeli su iticilik testleri uygulanmıştır. Temas açısı ölçümü TS EN 828 [17] standardına göre, Tetha Attension Optical Tensiometer test cihazı ile saf su kullanılarak yapılmıştır. Püskürtmeli su iticilik testi TS 259 EN 24920 [18] standardına göre yapılmış, değerlendirme için AATCC görünüm değerlendirme skalası kullanılmıştır. Çalışma kapsamında kumaş numunelerinin geçirgenlik özelliklerinin tespiti amacıyla hava geçirgenliği ve su geçirmezlik testleri uygulanmıştır. Hava geçirgenliği ölçümleri TS 391 EN ISO 9237 [19] standardına göre dijital hava geçirgenliği test cihazında 20 cm² test başlığı kullanılarak, 200 Pa basınç farkında ölçülmüştür. Su geçirmezlik (hidrostatik basınç deneyi) ölçümleri TS 257 EN 20811 [20] standardına göre 100 cm² test başlığı kullanılarak ve 60 mbar/dakika basınç artışı ile ölçülmüştür.

Mikrofilament inceliği ve atkı sıklığı parametrelerinin numune kumaşların hava geçirgenliği ve su geçirmezlik performanslarına etkilerini incelemek amacıyla SPSS 21.0 istatistiksel paket programı kullanılarak iki yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış, %95 güven aralığında değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Su İticilik

Bezayağı ve panama kumaş numuneleri için ölçülen temas açısı değerleri Tablo 3'te ve yüzey ıslanma direnci değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3. Bezayağı ve panama numunelerin temas açısı değerleri (derece)

1/1 Bezayağı			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	1,14
34	145	148	145
36	155	163	153
38	160	156	155
40	159	148	155
3/2 Panama			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	0,76
47	146	144	156
50	149	160	142
53	152	146	147

Numune kumaşlara ait temas açısı değerleri incelendiğinde numunelerin tamamının su iticilik bitim işlemi sonrasında oldukça hidrofob bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Ancak, sıklık değerlerinin artmasıyla, kumaşların su ile temas açılarında düzenli artış veya azalma gözlemlenmemiştir. Diğer yandan, atkı ipliklerini oluşturan filamentlerin incelikleri göz önüne alındığında, daha ince filamentlerin kullanılmasıyla da su iticilik temas açılarının değişmediği görülmektedir.

Tablo 4. Numune kumaşlara ait yüzey ıslanma direnci

1/1 Bezayağı			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	1,14
34	70 ISO 2	70 ISO 2	80 ISO 3
36	80 ISO 3	80 ISO 3	80 ISO 3
38	80 ISO 3	70 ISO 2	80 ISO 3
40	70 ISO 2	70 ISO 2	70 ISO 2
3/2 Panama			
Atkı sıklığı, atkı/cm	Filament doğrusal yoğunluğu, dtex		
	0,33	0,57	0,76
47	80 ISO 3	80 ISO 3	80 ISO 3
50	80 ISO 3	80 ISO 3	80 ISO 3
53	80 ISO 3	80 ISO 3	80 ISO 3

Tablo 4'te görüldüğü gibi sıklık değerlerinin artması ve daha ince filamentlerin kullanılmasıyla, kumaşların yüzey ıslanma direnci ölçümünde önemli bir değişme gözlemlenmemiştir. Diğer bir ifadeyle, filament inceliği ve atkı sıklığı değişimi su iticilik bitim işlemi sonrasında kumaş yüzeyinin hidrofobluğu ve yüzey ıslanma direncine önemli bir etki yapmamıştır. Literatürde aynı ölçüm yöntemlerinin kullanıldığı daha önceki bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir [21].

3.2. Hava Geçirgenliği

Bezayağı kumaş numunelerine ait hava geçirgenliği değerleri Şekil 2'de ve panama numunelere ait hava geçirgenliği değerleri Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 2'de görüldüğü gibi sıklık değerlerinin artmasıyla, kumaşların hava geçirgenliği azalmıştır. Bu durumun sıklık artışıyla birlikte kumaş gözenekliliğinde meydana gelen azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kumaştan geçmek isteyen hava, yüksek sıklıklardaki kumaşları oluşturan iplikler arasındaki küçük boşluklardan geçerken, düşük sıklıklardaki kumaşların ipliklerinin arasındaki boşluklardan geçişe göre daha fazla zorlanmaktadır. Literatürde yapılan birçok çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir [22-25].

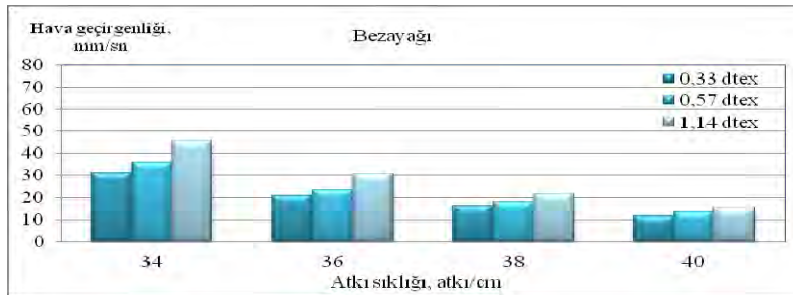
Diğer yandan, atkı ipliklerini oluşturan filamentlerin incelikleri göz önüne alındığında, daha ince filamentlerin kullanılmasıyla iplik içerisindeki gözenekler de küçülmüştür. Ayrıca kesitinde daha ince filamentlerin bulunduğu ipliklerde kesitteki lif sayısı da fazladır ki iplik içerisindeki kesitteki lif sayısı arttıkça toplam lif yüzey alanı da artmaktadır. Bu da havanın geçişi esnasında daha fazla sürtünme yüzeyine maruz kalmasına sebep olarak havanın kinetik enerjisini düşürür. Dolayısıyla havanın kumaş içerisinden geçişi zorlaşarak hava geçirgenliği düşer. Bu çalışmada, daha önceki çalışmalarda [25, 26] da gözlemlendiği şekilde iplikler arası ve lifler arası boşlukların azalmasıyla hava geçirgenliği azalmıştır.

Bezayağı doku tipine sahip numunelerde atkı sıklığının azaltılmasıyla ve daha ince filamentlerin kullanılmasıyla hava geçirgenliğinde sırasıyla %65 ile %35 oranında düşüş sağlanmıştır. Panama için bu oran sıklık azaltılması ile %45, filament inceliğinin artırılması ile %22 şeklindedir.

Tablo 5'te filament inceliği ve atkı sıklığının bezayağı kumaş numunelerinin hava geçirgenliği üzerindeki etkisini görmek amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları verilmiştir. ANOVA sonuçlarına göre bezayağı doku tipinde filament inceliği ve atkı sıklığının hava geçirgenliği üzerine etkileri anlamlıdır. F değerleri incelendiğinde 927,261 değeri ile atkı sıklığı etkisinin filament inceliği (F=244,196) etkisine göre çok

daha yüksek olduğu, filament inceliği ve atkı sıklığı etkileşiminin (F=22,233) ise söz konusu faktörlere göre daha az etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Şekil 3'te verilen panama doku tipi için hava geçirgenliği sonuçlarına bakıldığında, bezayağı doku tipindeki kumaşlarda olduğu gibi atkıdaki birim tel sayısının artması ile iplikler arasındaki boşluklar azalmış ve kumaşların hava geçirgenliği düşmüştür. Diğer yandan atkı yönündeki ipliklerde daha ince filamentlerin kullanılmasıyla da iplikler içerisindeki boşluklar azalmış, iplik içerisindeki filament sayısı arttığından toplam lif yüzey alanı artmış ve hava geçişi zorlaştığından hava geçirgenliği düşmüştür.

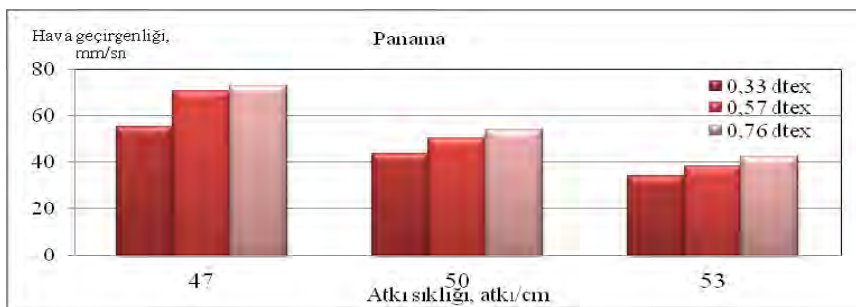


Şekil 2. Bezayağı doku tipi için hava geçirgenliği

Tablo 5. Bezayağı doku tipinde hava geçirgenliği için ANOVA sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	Etki Düzeyi
Düzeltilmiş model	11171,728 ^a	11	1015,612	305,010	0,000	0,969
Kesişim	65696,532	1	65696,532	19730,059	0,000	0,995
Filament inceliği	1626,235	2	813,118	244,196	0,000	0,819
Sıklık	9262,695	3	3087,565	927,261	0,000	0,963
Filament inceliği * Sıklık	444,181	6	74,030	22,233	0,000	0,553
Hata	359,615	108	3,330			
Toplam	78409,030	120				
Düzeltilmiş toplam	11531,343	119				

a. R² = 0,969 (Düzeltilmiş R² = 0,966)



Şekil 3. Panama doku tipi için hava geçirgenliği

Tablo 6. Panama doku tipinde hava geçirgenliği için ANOVA sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	Etki Düzeyi
Düzeltilmiş model	14874,444 ^a	8	1859,306	244,327	0,000	0,960
Kesişim	237077,874	1	237077,874	31153,870	0,000	0,997
Filament inceliği	2378,714	2	1189,357	156,291	0,000	0,794
Sıklık	12088,630	2	6044,315	794,270	0,000	0,951
Filament inceliği * Sıklık	407,100	4	101,775	13,374	0,000	0,398
Hata	616,402	81	7,610			
Toplam	252568,720	90				
Düzeltilmiş toplam	15490,846	89				

a. R² = 0,969 (Düzeltilmiş R² = 0,966)

Tablo 6'da panama kumaş numuneleri için filament inceliği ve atkı sıklığının hava geçirgenliği üzerindeki etkisini görmek amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları verilmiştir. Tablodan panama doku tipinde filament inceliği, atkı sıklığı ve bu iki faktörün etkileşiminin hava geçirgenliği üzerine etkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir. F değerlerine göre atkı sıklığının 794,270 değeri ile etkisinin filament inceliğinin (F=156,291) etkisine göre çok daha yüksek olduğu, filament inceliği ve atkı sıklığı etkileşiminin (F=13,374) ise söz konusu faktörlere göre çok daha az etkiye sahip olduğu görülmektedir.

3.3. Su Geçirmezlik

Şekil 4'te bezayağı ve Şekil 5'te panama doku tipindeki numuneler için su geçirmezlik seviyeleri verilmiştir.

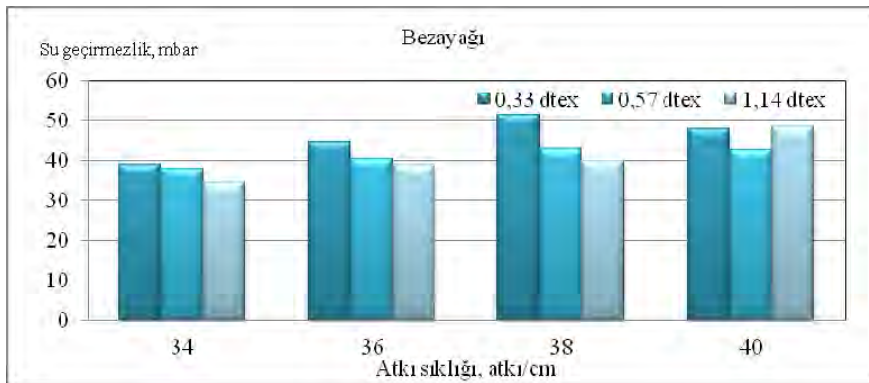
Mikrofilament ipliklerden üretilmiş sıkı yapılı dokuma kumaşlarda, kumaştaki gözeneklilik önemli ölçüde azalacağından, su iticilik bitim işlemi sonrasında bu kumaşların su geçirmezliklerinin iyileşeceği düşünülmektedir [3-6]. Su iticilik bitim işlemi görmüş numune kumaşlarda atkıdaki tel sayısının artışı ile birlikte su geçirmezlik değerlerinin genel olarak arttığı gözlemlenmiştir. Bunun temel sebebinin atkıdaki tel sayısının artışı ile birlikte iplikler arasındaki boşlukların azalması olduğu düşünülmektedir. Ayrıca atkı ipliği yapısındaki filamentlerin kalınlaşmasıyla birlikte su geçirmezlik değerlerinde azalma eğilimi görülmektedir. Atkı ipliği kesitinde daha ince filamentlerin kullanılmasıyla iplik içerisindeki filamentler arasındaki gözenekler küçülmektedir. Kumaşlarda, sıklık artışı ve daha ince filamentlerin kullanılması ile elde edilen düşük seviyedeki gözeneklilik uygulanan su iticilik bitim işleminin etkisini iyileştirmiş ve

bezayağı kumaşlarda daha yüksek su geçirmezlik seviyelerinin elde edilmesini sağlamıştır.

Tablo 7'de filament inceliği ve atkı sıklığının bezayağı kumaş numunelerinin su geçirmezliği üzerindeki etkisini görmek amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları verilmiştir. Yapılan istatistiksel analize göre bezayağı doku tipinde su geçirmezlik üzerine filament inceliği ve atkı sıklığının etkileri anlamlıdır. F değerleri incelendiğinde 16,961 değeri ile atkı sıklığının etkisinin 12,035 değeri ile filament inceliğinin etkisine göre biraz daha yüksek olduğu, filament inceliği ve atkı sıklığı etkileşiminin (F=3,026) ise söz konusu faktörlere göre çok daha az etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Panama doku tipine sahip numunelerde beklenenin aksine atkıdaki tel sayısının ve atkı ipliğinde kullanılan filament inceliklerinin değiştirilmesiyle su geçirmezlik değerlerinde düzenli bir değişim gözlemlenmemiştir. Bu durumun panama kumaşın yapısındaki ipliklerde atlama sayısının fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kumaşlarda, atlama sayısının fazla diğer bir ifadeyle bağlantı sayısının az olması ipliklerin kumaşa uygulanan su basıncı sonucunda kolayca hareket etmesine ve suyun geçişine müsaade etmesine yol açmıştır. Bu durumun atkı sıklığı ve filament inceliği etkilerinin görülmesini engellediği düşünülmektedir.

Bezayağı doku tipinde, atkı sıklığının artışına bağlı olarak su geçirmezlik değeri yaklaşık olarak %22 oranında artış gösterirken daha ince filamentlerin kullanılmasıyla bu değer yaklaşık %23 oranında artış göstermektedir. Diğer yandan, bezayağı doku tipinde gözlenen bu etki, panama doku tipine sahip kumaşlarda bu etkiler net olarak izlenmemiştir.

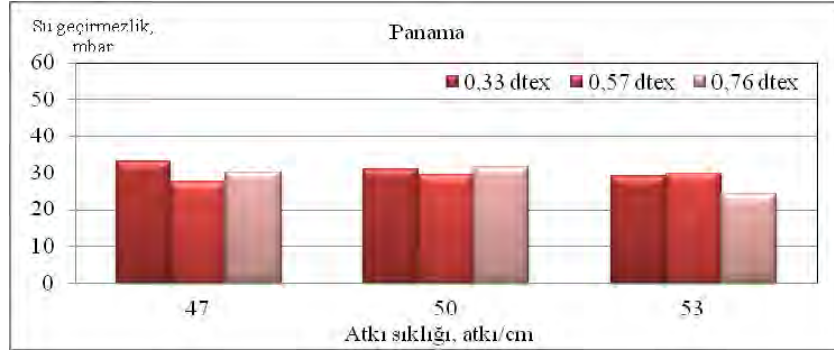


Şekil 4. Bezayağı numunelerde su geçirmezlik

Tablo 7. Bezayağı doku tipinde su geçirmezlik için ANOVA sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	Etki Düzeyi
Düzeltilmiş model	816,806 ^a	11	74,255	8,465	0,000	0,795
Kesişim	64431,361	1	64431,361	7344,930	0,000	0,997
Filament inceliği	211,149	2	105,574	12,035	0,000	0,501
Sıklık	446,370	3	148,790	16,961	0,000	0,680
Filament inceliği * Sıklık	159,287	6	26,548	3,026	0,024	0,431
Hata	210,533	24	8,772			
Toplam	65458,700	36				
Düzeltilmiş toplam	1027,339	35				

a. R² = 0,795 (Düzeltilmiş R² = 0,701)



Şekil 5. Panama numunelerinde su geçirmezlik

Tablo 8. Panama doku tipinde su geçirmezlik için ANOVA sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	Etki Düzeyi
Düzeltilmiş model	157,423 ^a	8	19,678	9,632	0,000	0,811
Kesişim	23543,974	1	23543,974	11524,425	0,000	0,998
Filament inceliği	30,756	2	15,378	7,527	0,004	0,455
Sıklık	16,903	2	8,451	4,137	0,033	0,315
Filament inceliği * Sıklık	109,764	4	27,441	13,432	0,000	0,749
Hata	36,773	18	2,043			
Toplam	23738,170	27				
Düzeltilmiş toplam	194,196	26				

a. $R^2 = 0,811$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,726$)

Tablo 8'de panama kumaş numuneleri için filament inceliği ve atkı sıklığının su geçirmezlik üzerindeki etkisini görmek amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları verilmiştir. Panama doku tipinde filament inceliği, atkı sıklığı ve bu iki faktörün etkileşiminin su geçirmezlik üzerine etkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir. F değerlerine göre atkı sıklığının 4,137 değeri ile etkisinin filament inceliğinin (F=7,527) etkisine göre daha düşük olduğu, filament inceliği ve atkı sıklığı etkileşiminin (F=13,432) ise söz konusu faktörlere göre daha fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir.

4. SONUÇLAR

Yapılan çalışma kapsamında filament inceliği ve atkı sıklığı parametrelerinin bezayağı ve panama doku tipine sahip, su iticilik bitim işlemi görmüş mikrofilament dokuma kumaşların geçirgenlik özelliklerine etkileri incelenmiştir. Uygulanan su iticilik bitim işlemi ile tüm kumaşlarda iyi derecede hidrofobluk ve yüksek yüzey ıslanma direnci elde edilmiştir. Ancak bezayağı ve panama doku tipindeki kumaşlar için, farklı atkı sıklığı ve filament inceliği uygulanmasının temas açısı değerlerine ve yüzey ıslanma direncine etkisi olmadığı saptanmıştır.

Atkı yönündeki tel sayısının artmasıyla birlikte, bezayağı ve panama doku tipindeki kumaş numunelerinde kumaş gözenekliliği azaldığı için hava geçirgenliğinin düştüğü gözlemlenmiştir. Diğer yandan atkı yönündeki ipliklerin yapısında bulunan filamentler incelidikçe iplik içerisindeki gözeneklilik azalmış, toplam lif yüzey alanı artmış ve hava geçirgenliği düşmüştür.

Çalışma sonucunda, kumaşların su iticilik özelliklerine atkı sıklığı ve filament inceliğinin etkisi olmadığı ancak bezayağı doku tipinde atkı sıklığı ve filament inceliğinin su geçirmezlik özelliğine önemli etkisi olduğu saptanmıştır. Panama doku tipinde ise benzer bir etki görülmemiştir. Bu durumun panama doku tipinin bezayağına göre uzun iplik atlamaları içermesi sebebiyle iplik hareketliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje no: 2017/1-41 YLS) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Fiber Organon, (2017), *Global Fiber Production*. Melland International, vol.4, 184-186.
2. Akıncı, C. F., (2017), *Mikrofilament İnceliğinin ve Atkı Sıklığının Su İticilik Bitim İşlemi Görmüş Bezayağı ve Panama Kumaşların Performans Özelliklerine Etkilerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş.
3. Çoban, S., (1999), *Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri*, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi Yayını. İzmir.153-160.
4. Schindler, W.D., (2004), *Chemical Finishing of Textiles*, Woodhead Publishing, Cambridge/England, 74-85.
5. Molliet, J.L., (1963), *Waterproofing and Water-Repellency*, Elsevier Publishing. New York, 46-293.

6. Holme, I., (2003), *Water Repellency and Waterproofing (DEREK HEYWOOD Editor). Textile Finishing*, Society of Dyers and Colorists, Hampshire / U.K., 135-213.
7. Ruckman, J.E., (1997a), *Water Vapour Transfer in Waterproof Breathable Fabrics Part 1: Under Steady-State Conditions*, International Journal of Clothing Science and Technology, 9, 1, 10-22.
8. Ruckman, J.E., (1997b), *Water Vapour Transfer in Waterproof Breathable Fabrics Part 2: Under Windy Conditions*, International Journal of Clothing Science and Technology, 9, 1, 23-33.
9. Holmes, D. A., (2000), *Performance Characteristics of Waterproof Breathable Fabrics*, Journal of Industrial Textiles, 29, 306-316.
10. Hasan, M.M.B., Calvimontes, A., Synytska, A., Dutschk, V., (2008), *Effects of Topographic Structure on Wettability of Differently Woven Fabrics*, Textile Research Journal, 78, 11, 996-1003.
11. Pociute, M., Lehmann, B., Vitkauskas, A., (2003), *Wetting Behaviour of Surgical Polyester Woven Fabrics*, Materials Science, 9, 4, 410-413.
12. Laourine, E., Cherif, C., (2011), *Characterisation of Barrier Properties of Woven Fabrics for Surgical Protective Textiles*, AUTEX Research Journal, 11, 2, 32-36.
13. Maqsood, M., Nawab, Y., Hamdani, S.T.A., Shaker, K., Umair, M., Ashraf, Q., (2015), *Modeling the effect of weave structure and fabric thread density on the barrier effectiveness of woven surgical gowns*, The Journal of The Textile Institute, 1-6.
14. TS 250 EN 1049-2, (1996), Tekstil dokunmuş kumaşlar-Yapı analiz metotları-Kısım 2- Birim uzunluktaki iplik sayısının tayini
15. TS EN 12127, (1999), Tekstil-Kumaşlar-Küçük Numuneler Kullanarak Birim Alan Başına Kütlenin Tayini
16. TS 7128 EN ISO 5084, (1998), Tekstil-Tekstil ve Tekstil Mamullerinin Kalınlık Tayini
17. TS EN 828, 2002. Yapıştırıcılar - Islanabilirlik – Katı Yüzeyin Temas Açısının ve Kritik Yüzey Geriliminin Ölçülmesi Yoluyla Tayini
18. TS EN ISO 4920, 2013. Tekstil Kumaşlar- Yüzey Islanmasına Karşı Direncin Tayini (Püskürtme Deneyi)
19. TS 391 EN ISO 9237, 1999. Tekstil-Kumaşlarda Hava Geçirgenliğinin Tayini
20. TS 257 20811, 1996. Tekstil kumaşları-Su geçirmezlik tayini hidrostatik basınç deneyi
21. Öztürk, Ş., (2016), Dokuma kumaşların yüzey pürüzlülüğü ile yapısal özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
22. Fatahi, I., Yazdi, A.A., (2010), *Assessment of the relationship between air permeability of woven fabrics and its mechanical properties*, Fibres and Textiles in Eastern Europe, 18, 6, 68-71.
23. Çay, A., Tarakçioğlu, I., (2007), *Prediction of the air permeability of woven fabrics using neural networks*, International Journal of Clothing Science and Technology, 19,1, 18-35.
24. Çay, A., Tarakçioğlu I., (2008), *Relation between fabric porosity and vacuum extraction efficiency: Energy issues*. The Journal of The Textile Institute, 99, 6, 499-504.
25. Kaynak, H. K., Babaarslan, O., (2012), *Polyester microfilament woven fabrics*. In H.-Y. Jeon (Ed.), Woven fabrics (pp. 155–178), Croatia: InTech Publishing.
26. Varshney, R.K., Kothari, V.K., Dhamija, S., (2010), *A study on thermophysiological comfort properties of fabrics in relation to constituent fibre fineness and cross-sectional shapes*, The Journal of The Textile Institute, 101, 6, 495-505.