

## Çapraz Ve Çapraz/Paralel Serimli Dokusuz Yüzeyle Kumaşlarda Mekanik Ve Konfor Özelliklerine Serim Yönünün Etkisi

Pelin GÜRKAN ÜNAL<sup>1\*+</sup>

<sup>1</sup>Tekstil Mühendisliği Bölümü, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye

\*Corresponding author: pgunal@nku.edu.tr

+Speaker: pgunal@nku.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral / Abstract

**Özet** – Bu çalışmada, % 100 poliester ve poliester/viskon karışımli dokusuz kumaşların mekanik ve konfor özelliklerine serim yönünün etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, % 100 poliester ve % 70 poliester/% 30 viskon lifleri tarak makine hattında işlenmiş ve üretilen bu kumaşlar çapraz veya paralel/çapraz yönlerde üst üste serilerek nihai kumaş elde edilmiştir. Ardından kopma mukavemeti ve uzama, yırtılma mukavemeti gibi mekanik özelliklerin yanı sıra hava geçirgenliği, su buharı geçirgenliği ve kılcal iletim özellikleri gibi konfor özellikleri ölçülmüştür. Kopma mukavemeti sonuçlarına göre, çapraz olarak serilmiş dokusuz kumaşların makine yönündeki kopma mukavemetleri, çapraz/paralel olarak serilmiş dokusuz kumaşlarınkinden daha düşüktür. Uzama sonuçlarına dayanarak, çapraz şekilde serilmiş dokusuz kumaşların genel olarak makine ve çapraz yönde daha yüksek uzama değerlerine sahip olduğu söylenebilir. Hava geçirgenlik sonuçlarına göre, çapraz şekilde serilmiş dokusuz kumaşlar, çapraz/paralel olarak serilmiş dokusuz kumaşlara kıyasla daha yüksek havaya geçirgenliğe sahiptir. Kılcal iletim sonuçlarına gelince, çapraz/paralel olarak serilmiş dokusuz kumaşların değerleri her iki yönde de paralel serilmiş dokusuz kumaşlardan daha yüksektir. Son olarak, su buharı geçirgenliği ve yırtılma mukavemetini içeren gerçekleştirilen deneylere dayanılarak genel bir eğilim gözlenmemiştir.

*Anahtar Kelimeler* – dokusuz, paralel, çapraz, mekanik, geçirgenlik.

### I. GİRİŞ

Günümüzde dokusuz yüzeyle kumaşlar, tek kullanımlık temizlik mendilleri, kişisel bakım ürünleri, tıbbi ve hijyen ürünleri ve çoğunlukla teknik tekstiller vb. gibi alanlarda olmak üzere günlük yaşamda sıklıkla kullanılmaktadır. Dokusuz yüzeyle endüstrisi, tekstil endüstrisinin yaklaşık% 20'sine sahiptir ve 1970'lerden beri daha fazla güç kazanmaktadır. Bu tür ürünler farklı tekniklerle üretilir ve üretim olanakları sınırsızdır. Üretim yönteminin çok yönlülüğüne dayanılarak üretilen ürünün kendine özgü özellikleri vardır [1-3]. Bilindiği gibi, dokusuz yüzeyle kumaşların üretilmesinde en çok kullanılan üretim yöntemlerinden biri, tarak makinesi ile üretim ve havayla serme yöntemleri olmak üzere iki yöntemde sınıflandırılan kuru serme yöntemidir. Tülbent üretim aşamasından sonra, lifler arasında iç kuvvetler sağlamak için mekanik, termal veya kimyasal bağlama işlemleri ile tülbent bağlam işlemi yapılmalıdır. Tarak makinesi ile üretim sürecinde, "lif yerleşimi" olmak üzere üretilen tülbent özelliklerini çok etkileyen önemli bir parametre daha vardır [4-5]. Tülbent üretiminden sonra tülbentler paralel veya çapraz yönlü farklı yönlerde üst üste yatırılırlar.

Bu çalışmada %100 poliester ve %70 poliester/%30 viskon lifleri kullanılarak üretilen dokusuz yüzeyle kumaşların çapraz serimli ve çapraz/paralel serimli yatırma işlemi ile üretimleri gerçekleştirilmiştir. Serim

yönünün üretilen dokusuz yüzeyle kumaşların mekanik, geçirgenlik ve sıvı iletim özellikleri üzerine etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla kumaşlara kopma mukavemeti, kopma uzaması, yırtılma mukavemeti, su buharı geçirgenliği, hava geçirgenliği ve kılcal emme testleri uygulanmıştır.

### II. MATERYAL VE METOT

75 g/m<sup>2</sup> gramaja sahip %100 PES düz desenli çapraz serimli ve çapraz/paralel serimli dokusuz kumaşların harmanında inceliği 2.8 denye, uzunluğu 38 mm olan PES elyafından %20 oranında ve inceliği 1.7 denye, uzunluğu 38 mm olan PES elyafından %80 oranında kullanılarak üretilmiştir. Söz konusu dokusuz kumaşların kalınlığı 0.55mm olup, suni derialtı astarı olarak tasarlanmıştır.

48 g/m<sup>2</sup> gramaja sahip %30 Viskon /%70 PES karışımli düz desenli çapraz serimli ve çapraz/paralel serimli dokusuz kumaşların harmanında inceliği 1.5 denye, uzunluğu 38 mm olan viskon elyafı ve inceliği 1.7 denye, uzunluğu 51 mm olan PES elyafından %20 oranında ve inceliği 2.8 denye, uzunluğu 38 mm olan PES elyafından %50 oranında kullanılarak üretilmiştir. Söz konusu dokusuz kumaşların kalınlığı 0.50mm olup, ıslak mendil olarak tasarlanmıştır.

Söz konusu dokusuz kumaşlara ait teknik veriler ve harman bilgisi Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. Çalışma kapsamında kullanılan materyaller ve özellikleri

Elyaf Cinsi ve oranı	%Lif; incelik(denye)-uzunluk(mm)	Kalınlık (mm)
%100 PES	%20 PES; 2.8 -38 %80 PES; 1.7 -38	0.55
%30 CV/ %70 PES	%30 CV; 1.5 -38 %20 PES; 1.7 -51 %50 PES; 2.8 -38	0.50

Teknik özellikleri verilen dokusuz kumaşların, lif açma ve harmanlama işlemi Laroche makine hattında, tarama, katlama ve çekim işlemleri Andritz makine hattında gerçekleştirildikten sonra tülbent haline getirilen liflerin bağlama ve kurutma işlemleri Fleissner makine hattında gerçekleştirilmiştir.

Üretimi tamamlanan kumaşlar, sıcaklık  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  ve nem  $\%65\pm 2$  olacak şekilde laboratuvar koşulları altında en az 24 saat olmak kaydıyla kondisyonlanmıştır. Söz konusu kumaşlara uygulanan testler ve tekrar sayıları Tablo 2’de ayrıntılı olarak verilmektedir.

Tablo 2. Gerçekleştirilen testler ve standartları

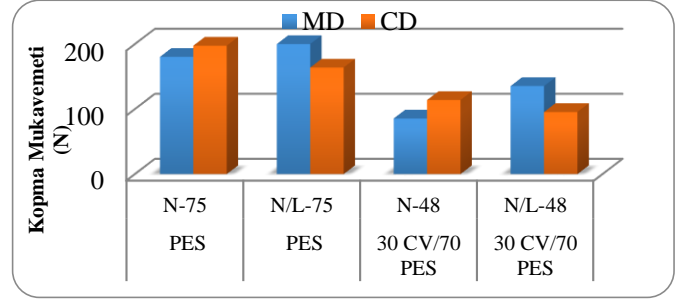
Test Adı	Cihaz ve Standardı	Tekrar Sayısı
Gramaj	ISO 9073-1	5
Kalınlık	Karl Schröder ISO 9073-2	5
Kopma Mukavemeti	Zwick/Roell ISO 9073-3	2
Yırtılma Mukavemeti	Elmendorf ISO 9073-4	2
Hava Geçirgenliği	Prowhite Airstest 2 TS 391	10
Su Buharı Geçirgenliği	ASTM E 96	3

Dokusuz kumaşlardan alınan numunelerin su emicilik hızının ölçümü (Yükselme seviyesi veya sıvı iletim hızı da denilir.) DIN 53924 standartlarına göre laboratuvar ortamında yapılmıştır. Kumaştan 20 cm uzunluğunda, 4 cm eninde kesilerek hazırlanan kumaş örnekleri, dikey konumda, plastik bir cetvele ataç ile tutturularak, alttan ağırlık takılıp % 1’lik  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  (Potasyum Kromat) çözeltisine alt ucundan 1 cm daldırılır. 60 saniye sonunda çözeltinin kumaşta yükselme uzunluğu cm olarak tespit edilir. Her tip kumaştan MD ve CD yönlerinden 2’şer tekrarlı ölçüm yapılmıştır.

### III. SONUÇ

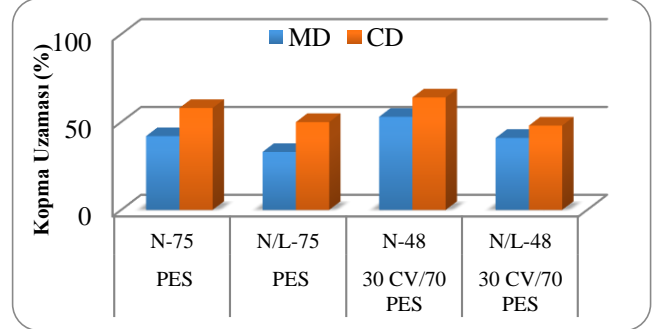
Şekil 1’de, çalışma kapsamında üretimi yapılan kumaşların kopma mukavemet değerlerine ait ölçüm ortalamaları verilmektedir.

75 g/m<sup>2</sup> %100 PES düz desenli çapraz/paralel serimli kumaşlarda, çapraz serimli kumaşlara göre (MD) kopma mukavemeti değerinde %20 artış, (CD) kopma mukavemeti değerinde %17 azalma görülmüştür. 48 g/m<sup>2</sup> %30 CV, %70 PES düz desenli çapraz/paralel serimli kumaşlarda, çapraz serimli kumaşlara göre (MD) kopma mukavemeti değerinde %58 artış, (CD) kopma mukavemeti değerinde %16 azalma görülmüştür.



Şekil 1. Kopma mukavemeti sonuçları

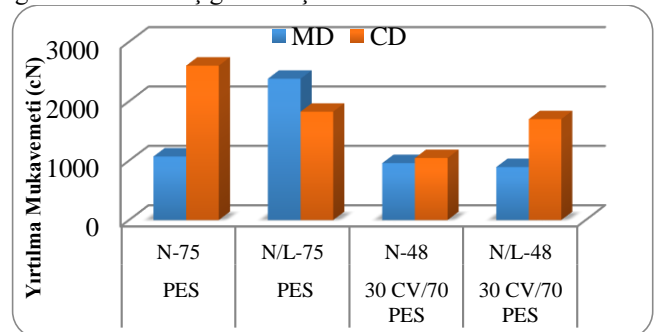
Şekil 2’de, çalışma kapsamında üretimi yapılan kumaşların kopma uzaması değerlerine ait ölçüm ortalamaları verilmektedir. 75 g/m<sup>2</sup> %100 PES düz desenli çapraz/paralel serimli kumaşlarda, çapraz serimli kumaşlara göre (MD) kopma uzama değerinde %9 düşüş, (CD) kopma uzama değerinde ise %8 düşüş gözlemlenmiştir. 48 g/m<sup>2</sup> %30 CV, %70 PES düz desenli çapraz/paralel serimli kumaşlarda, çapraz serimli kumaşlara göre (MD) kopma uzama değerinde %12 düşüş, (CD) kopma uzama değerinde %16 düşüş gözlemlenmiştir. Genel olarak kopma uzaması değerlerinin çapraz serimli tülbent kumaşlarda, çapraz/paralel serimli tülbent kumaşlarından hem MD hem de CD yönünde daha fazla olduğu söylenebilir.



Şekil 2. Kopma uzaması sonuçları

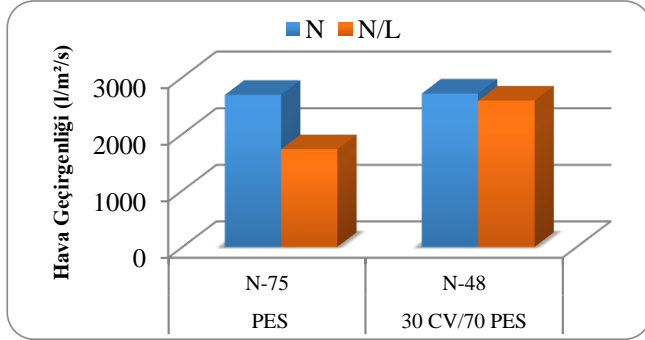
Şekil 3’de, çalışma kapsamında üretimi yapılan kumaşların yırtılma mukavemeti değerlerine ait ölçüm ortalamaları verilmektedir.

75 g/m<sup>2</sup> %100 PES düz desenli çapraz/paralel serimli kumaşlarda, çapraz serimli kumaşlara göre (MD) yırtılma mukavemeti değerinde %122 artış, (CD) yırtılma mukavemeti değerinde %29 azalma görülmüştür. 48 g/m<sup>2</sup> %30 CV, %70 PES düz desenli çapraz/paralel serimli kumaşlarda, çapraz serimli kumaşlara göre (MD) yırtılma mukavemeti değerinde %6 azalma, (CD) yırtılma mukavemeti değerinde %62 artış görülmüştür.



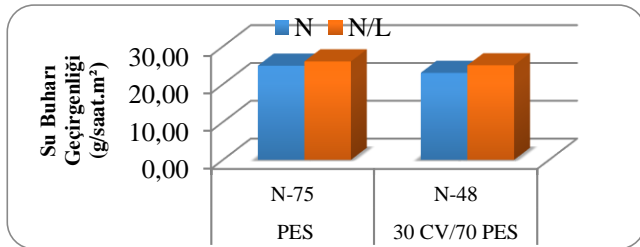
Şekil 3. Yırtılma mukavemeti sonuçları

Şekil 4’de, çalışma kapsamında üretimi yapılan kumaşların hava geçirgenliği değerlerine ait ölçüm ortalamaları verilmektedir. 75 g/m<sup>2</sup> %100 PES düz desenli çapraz/paralel serimli dokusuz kumaşların hava geçirgenlik değerleri, çapraz serimli dokusuz kumaşların hava geçirgenlik değerlerine göre %35 azalma görülmüştür. 48 g/m<sup>2</sup> %30 CV, %70 PES düz desenli çapraz/paralel serimli dokusuz kumaşların kullanımı sonucunda, çapraz serimli dokusuz kumaş kullanımına göre hava geçirgenliği değerinde %4 azalma görülmüştür.



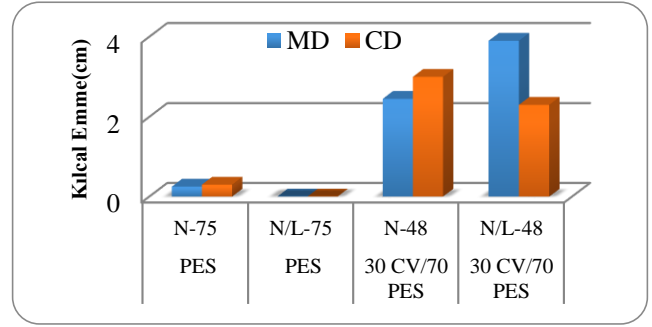
Şekil 4. Hava geçirgenliği sonuçları

Şekil 5’de, çalışma kapsamında üretimi yapılan kumaşların su buharı geçirgenliği değerlerine ait ölçüm ortalamaları verilmektedir. 75 g/m<sup>2</sup> %100 PES düz desenli çapraz/paralel serimli dokusuz kumaşların kullanımı sonucunda, çapraz serimli dokusuz kumaş kullanımına göre su buharı geçirgenliği değerinde %4 artış görülmüştür. 48 g/m<sup>2</sup> %30 CV, %70 PES düz desenli çapraz/paralel serimli dokusuz kumaşların kullanımı sonucunda, çapraz serimli dokusuz kumaş kullanımına göre su buharı geçirgenliği değerinde %8 azalma görülmüştür.



Şekil 5. Su buharı geçirgenliği sonuçları

Şekil 6’da, çalışma kapsamında üretimi yapılan kumaşların kılcal iletim değerlerine ait ölçüm ortalamaları verilmektedir. 75 g/m<sup>2</sup> %100 PES düz desenli dokusuz yüzeyle ürünün üretiminde kullanılan PES lifinin hidrofob olması sebebiyle kılcal iletim testi sonuçları elde edilememiştir. 48 g/m<sup>2</sup> %30 CV, %70 PES düz desenli çapraz/paralel serimli kumaşlarda, çapraz serimli kumaşlara göre (MD) kılcal emme değerinde %59 artış, (CD) kılcal emme değerinde %10 artış görülmüştür.



Şekil 6. Kılcal iletim sonuçları

#### IV. TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME

Dokusuz yüzeyle kumaşlarda, paralel/çapraz serim yönünün karışık kullanımı kumaşın kopma mukavemetinin MD yönünde artmasına CD yönünde ise düşmesine sebebiyet vermektedir. Fakat kopma uzaması sonuçlarında bunun tam tersi bir etki gözlenmektedir.

Çapraz/paralel serimli dokusuz kumaşların, kılcal iletim ve hava geçirgenliğinde artış belirlemektedir. Bunun sebebi ise, çapraz serim tülbent içerisindeki lif yerleşiminin karmaşıklığı getirdiği boşluklu yapı ve yüksek yüzey alanı olmasından kaynaklanmaktadır.

Su buharı geçirgenliği ve yırtılma mukavemeti sonuçları için genel bir yargıya varılamamıştır.

#### V. TEŞEKKÜR

Çalışmanın uygulanması sırasında, deneylerin gerçekleştirilmesinde sağladığı destek için Ender Evren SİVRİ’ye teşekkürü bir borç bilirim.

#### REFERENCES

- [1] S.J. Russell, “Handbook of Nonwovens”, 2007, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, ISBN: 978-1-85573-603-0.
- [2] I.Hutten, “Handbook of Non-Woven Filter Media”, 2007, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 1856174417.
- [3] A R Horrocks and S C Anand, “Handbook of Technical Textiles”, 2000, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, ISBN 1-85573-385-4.
- [4] W. Albrecht, H. Fuchs, W. Kittelmann, “Nonwoven Fabrics”, 2003, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, ISBN: 3-527-30406-1.
- [5] G. Tanchis, “Textile Reference Book Of Nonwovens”, 2008, Fondazione Acimit.