



**Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa
Bilimleri Dergisi**
Usak University Journal of Science and Natural Sciences

<http://dergipark.gov.tr/usufedbid>



Derleme Makale / Review Article

**Dokuma Kumaşlarda Kullanılan Örgü Yapılarının Kumaşların
İslenme Ve Emicilik Özelliklerine Olan Etkileri**

Koray Bükülmezer^{1}, A. Ebru Tayyar²*

¹ *Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak Üniversitesi, Uşak, Türkiye*

² *Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Uşak Üniversitesi, Uşak, Türkiye*

Geliş: 24 Ocak 2019

Kabul: 4 Nisan 2019 / Received: 24 January 2019

Accepted: 4 April 2019

Abstract

Woven fabrics can be classified as textile surfaces, which are composed of two sets of yarns called warp and weft that are perpendicular to each other and can be intersected each other with different variations. Different variety of woven fabrics can be obtained by combination of different patterns as well as combining different intersections of warp and weft threads. The variation of different weave patterns not only affects the aesthetical appearance but also affects the physical and mechanical properties of the woven fabrics. In this present work, wetting and wicking properties of the woven fabrics which contain variety of average float lengths relating to the weave patterns were examined. Wetting and wicking properties of the woven fabrics and how these properties can be measured, the reasons affecting these properties were examined. Literature survey was done in order to give a better insight into the wetting and wicking properties of the woven fabrics affected by different variety of weave patterns.

Keywords: *Wetting and wicking, average float length, weave pattern.*

Özet

Dokuma kumaşlar; birbirine dik olarak konumlandırılmış atkı ve çözgü olarak adlandırılan iki iplik takımının birbiriyle belirli düzende ve sayıda bağlantılar yapması ile oluşan tekstil yüzeyleridir. Atkı ve çözgü ipliklerinin birbiriyle farklı düzenlerde ve birim alanda farklı sayılarda bağlantı yapmasıyla pek çok farklı dokuma kumaş örgüleri elde edilmektedir. Bu örgüler yalnızca kumaşın görünüş ve estetik özellikleri değil aynı zamanda mekanik ve fiziksel özellikleri üzerinde de oldukça etkilidir. Bu çalışmada dokuma kumaşların kullanılan örgü çeşidine bağlı olarak içerdiği farklı oranlarda yüzmelerin, kumaşların ıslenme ve emicilik özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır. Dokuma kumaşların ıslenme ve emicilik özellikleri, bu özelliklerin hangi değişkenlere bağlı olarak değişebileceği, kumaşların ıslenme ve emicilik performanslarının nasıl ölçülebileceği incelenmiş ve literatürde bu konuda daha önce yapılmış olan çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Islenme ve emicilik, ortalama yüzme uzunluğu, örgü çeşidi.*

©2019 Usak University all rights reserved.

*Corresponding author:

E-mail: bukulmezerkoray@gmail.com

1. Giriş

Dokuma kumaşlar; birbirine dik olarak konumlandırılmış atkı ve çözgü olarak adlandırılan iki iplik takımının birbiriyle belirli düzende ve sayıda bağlantılar yapması ile oluşan tekstil yüzeyleridir. Atkı ve çözgü ipliklerinin birbiriyle farklı düzenlerde ve birim alanda farklı sayılarda bağlantı yapmasıyla pek çok farklı dokuma kumaş örgüleri elde edilmektedir. Bu örgüler yalnızca kumaşın görünüş ve estetik özellikleri değil aynı zamanda mekanik ve fiziksel özellikleri üzerinde de oldukça etkilidir [1, 2].

Bir kumaşın görünüşü ve fiziksel özellikleri, kullanılan örgü çeşidine bağlı olarak oldukça fazla değişiklik göstermektedir. Kumaş mukavemeti, uzama, geri toparlanma, yırtılma dayanımı, hava geçirgenliği ve yüzey yapısı, örgü çeşidine bağlı olarak değişen bazı özelliklerdir [3].

Kumaşların hava geçirgenlik, ısı yalıtkanlık, su buharı geçirgenliği, sıvı emme ve absorpsiyon özellikleri, kuruma kabiliyetleri ve su geçirgenliği gibi termofiziksel konfor özellikleri, kumaş konstrüksiyonuna bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir [4, 5].

Bu çalışmada dokuma kumaşlarda kullanılan örgü çeşidine bağlı olarak içerdiği farklı oranlarda yüzmelerin, kumaşların ıslanma ve emicilik özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır. Dokuma kumaşların ıslanma ve emicilik özellikleri, bu özelliklerin hangi değişkenlere bağlı olarak değişebileceği, kumaşların ıslanma ve emicilik performanslarının nasıl ölçülebileceği incelenmiş ve literatürde bu konuda daha önce yapılmış çalışmalar derlenmiştir.

2. Dokuma Kumaşların Islanma ve Emicilik Özellikleri

Lifli materyallerin üretim aşamaları ve kullanımları esnasında ıslanma ve emicilik davranışları önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Islanma, sıvının lifli materyale transferi ve sıvının materyal içerisinde hapsedilmesi gibi sıvı-lif etkileşiminin çeşitli aşamaları hem temel araştırmalarda hem de ürün ve proses geliştirmede oldukça ilgi çekici bir araştırma konusu olmuştur.

Sıvının boşluklu bir yapıya kılcallık vasıtasıyla rastgele dağılması olayı 'emme' olarak adlandırılmaktadır. Islanma, emme işlemi için bir ön koşuldur. Islanma meydana gelmeden emme gerçekleşemez. Bir sıvı, kumaş yüzeyini ıslatamıyorsa, kumaş içerisine de nüfuz edemez ve kumaş tarafından emilemez. Lifli materyallerin ıslanma ve emme davranışları özellikle spor giysilik, tek kullanımlık hijyen materyalleri ve medikal ürünlerde kritik bir öneme sahiptir. Giysilerin kullanımı esnasında da ıslanma ve emicilik olaylarının meydana gelmesi giysi konforu açısından oldukça önemlidir [6].

Ayrıca tekstil materyallerinin boya-baskı-bitim işlemleri esnasında materyallerin ıslanma ve emme davranışları oldukça önemlidir [7].

2.1. Islanma

Lifli materyalin ıslanması, hem materyalden elde edilen son ürünün performansını hem de materyalin son ürün haline gelene kadar geçeceği üretim proseslerini etkilemektedir. Islanma, katı bir yüzeyin, bir sıvı ile temas etmesi sonucu meydana gelen durum olarak tanımlanabilmektedir. Islanabilirlik ise, katı yüzeyin sıvı ile etkileşime geçme potansiyeli olarak tanımlanır. Harnett ve Metha'ya göre ıslanabilirlik, bir sıvıyla temas eden kumaş, iplik ya da lifin temas anındaki davranışı şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca sıvının kumaşa

emilmesinden önce kumaşın alt katmanlarıyla olan etkileşimini de tanımlamaktadır [6, 8].

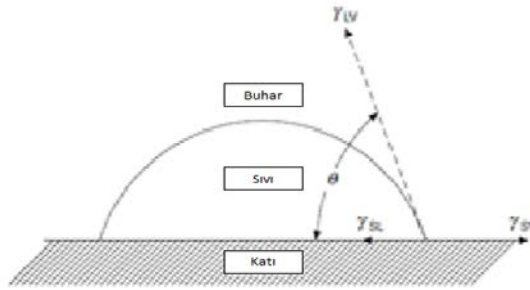
Bir sıvının lifli bir yapı içerisine girebilmesi için öncelikle lifli yapının yüzeyini ıslatması gerekmektedir. Daha sonra kılcal kuvvetler vasıtasıyla bu sıvı lifler arası boşluklara doğru taşınacak ve emme işlemi gerçekleşecektir. Lifli materyal yüzeyinde bulunan bir sıvı kütlesi içerisindeki sıvı moleküllerinin birbiri ile olan etkileşimi kendi içerisinde bir denge durumundadır. Ancak lifli materyal bu sıvı kütlesine her noktasından eşit bir çekme kuvveti uygular ve bu durumda denge bozulur. Bunun sonucunda sıvı yüzeyinde serbest bir enerji açığa çıkar. Bu açığa çıkan enerjiye 'serbest yüzey enerjisi' denir ve sıvının yüzey alanını minimum düzeyde tutarak katı yüzeye yayılmasını engellemek ve bu sayede dengede kalmasını sağlamak eğilimindedir. Bir sıvının, katı bir yüzeyi tamamen ıslatabilmesi için katı yüzeyin yüzey enerjisinin, sıvının bu serbest yüzey enerjisini aşması gerekmektedir. Serbest yüzey enerjisi, birim alandaki enerjinin ölçülmesi ile saptanabilmektedir. Buna yüzey gerilimi de denilmekle birlikte birimi mN/m ya da dyne/cm olarak ifade edilmektedir [6, 9, 10, 11].

Bir sıvının bir katı ve buharla aynı anda temas halinde olmasını içeren Young-Dupre denklemi bize ıslanma ve emilim mekanizmasını açıklamada yardımcı olacaktır. Bu denklem aşağıdaki gibidir.

$$\gamma_{SV} - \gamma_{SL} = \gamma_{LV} \cos\theta \quad (1)$$

Denklemdaki γ , yüzeyler arasındaki gerilimi belirtmektedir. S, L, V harfleri ise sırasıyla katı (solid), sıvı (liquid) ve buhar (vapour) fazları simgelemektedir. θ açısı, temas açısıdır. Denklemdaki γ_{LV} ifadesi sıvının, sıvı-buhar interfazındaki yüzey gerilimini ifade etmektedir. $\gamma_{LV} \cos\theta$ ise 'adhesyon gerilimi' veya 'spesifik ıslanabilirlik' olarak tanımlanmaktadır.

Young-Dupre denklemi yalnızca düzgün, homojen, sızdırmaz ve deforme olmaz yüzeylerdeki sıvı damlaları için geçerlidir. Şekil 1'de katı bir yüzey üzerindeki sıvı damlasının Young-Dupre denklem durumuna uygun olarak gösterimi mevcuttur.

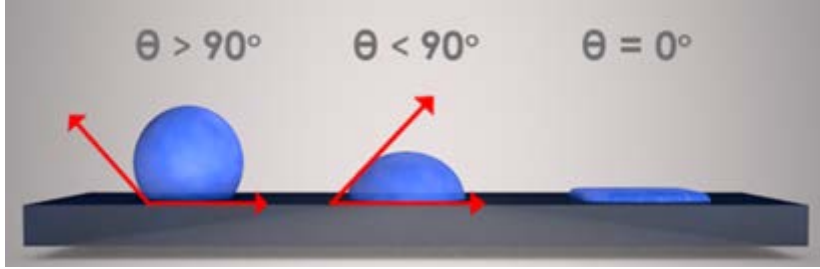


Şekil 1. Katı yüzey üzerindeki sıvı damlasının şematik olarak gösterilmesi [6]

Şekil 1'de de görüldüğü gibi temas açısı θ , sıvı-buhar interfazına çizilen teğet ile katı-sıvı interfazına çizilen teğet arasında kalan açıdır.

Eğer katı-gaz interfazının gerilimi, katı-sıvı interfazının geriliminden daha fazla ise $\cos\theta$ pozitifdir ve dolayısıyla θ temas açısı 0° - 90° arasında olacaktır. Eğer katı-gaz interfazının gerilimi, katı-sıvı interfaz geriliminden düşükse bu durumda da θ açısı 90° - 180° arasında olacaktır. Temas açısı azaldıkça $\cos\theta$ değeri artacağından denkleme göre ıslanabilirliğin

artacağı çıkarımı yapılabilir. Temas açısı $\cos\theta$ 'nın en büyük değeri olan $\cos 0^\circ=1$ değerine ne kadar yaklaşırsa ıslanabilirlik de o kadar artacaktır. Ancak Adam'a göre temas açısı $\theta=0^\circ$ olduğunda denklem koşulları mevcut olmayacak ve denklem uygulanamayacaktır. Temas açısı $\theta=0^\circ$ durumunda sıvının katı yüzey üzerine yayılmış durumda olduğu anlaşılmaktadır [6, 12]. Şekil 2'de farklı temas açısına sahip olan sıvı damlalarının katı yüzeyi ıslatma yeterlilikleri gösterilmektedir.



Şekil 2. Farklı temas açısına sahip olan sıvı damlalarının katı yüzeyi ıslatma yeterlilikleri [24]

2.2. Emicilik

Emicilik terimi daha önce pek çok kez tanımlanmış ve literatürde pek çok çalışmaya konu olmuştur. Genel olarak emme işlemi, bir sıvının lif yüzeyinde (life absorbe olmadan) dolaşmasıyla meydana gelmektedir. Fiziksel olarak emme, bir sıvının boşluklu bir yapı içerisinde kılcallık kuvvetleri vasıtasıyla gelişigüzel bir şekilde akışı olarak tanımlanmıştır [8, 9, 10].

Harnet ve Metha emiciği, kılcal akışın devamlılığının sürdürülmesi yeteneği olarak tanımlanmıştır. Islanma ise, tekstil materyalinin suyla ilk temas ettiği andaki gösterdiği davranış olarak tanımlanmıştır [14, 15, 21].

Giysilik kumaşlardan beklenen, vücuttan teri uzaklaştırıp kuru ve konforlu olmasını sağlamaktır. İplik, kumaş gibi lifli yapılardaki sıvı iletimi kılcallık yoluyla gerçekleşmektedir. Gözenekli bir yapıda Washborn aşağıdaki denklemi önermiştir;

$$h=a.t^{0.5} \quad (2)$$

Bu denklemde;

h: emilim yüksekliği (m)

a: kılcal sıvı transfer sabiti

t: sıvı emilme süresi (sn) olarak verilmektedir.

Daha sonraları Laughlin, denklemdeki sıvı emilme süresinin (t) üssünün bazı sıvılarda 0.5'in altında bir değer olması gerektiğini görmüş ve denklemi aşağıdaki hale getirmiştir;

$$h=a.t^k \quad (3)$$

Bu denklemde;

k: farklı tip kumaşlarda 0.5'in altında olabilecek bir sabit

Denklemler, kılcallık kuvvetinin, kılcal bir kanal içerisinde sıvıya ilerleme kazandırdığını göstermektedir. Kılcallık kuvveti, kılcal kanalın, sıvıyla kılcal kanal arasındaki temas açısının oranına ve ayrıca sıvının reolojik özelliklerine bağlıdır. Yukarıdaki denklemler, tekstil materyallerinin emme davranışlarını yorumlamak için kullanılmaktadır [7, 13].

2.3. Kumaşların İslanma ve Emicilik Özelliklerinin Test Edilme Yöntemleri

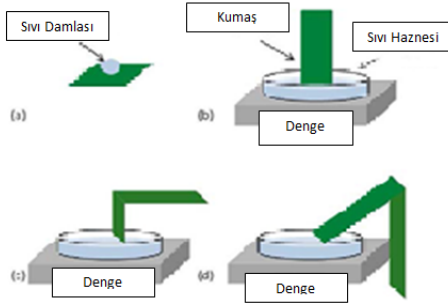
Tekstil materyallerinin ıslanma ve emicilik davranışlarını araştırmak için çeşitli test yöntemleri kullanılmaktadır. Damlama (drop test) ve uzunlamasına yapılan emicilik testleri (longitudinal) bu yöntemlerden ikisidir [15].

Damlama testi, test edilecek tekstil materyalinin bir sıvı damlatma aparatı altına yerleştirilmesi ve zamanla damlayan sıvının tekstil materyali tarafından emilmesinin gözlenmesi ve kaydedilmesi esasına dayanılarak gerçekleştirilen bir yöntemdir. Bu test sayesinde test edilen kumaş numunesinin sıvı emicilik özelliği kolaylıkla tespit edilebilmektedir.

Uzunlamasına yapılan emicilik testleri ise üç sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar; dikey yukarı yönde (vertical upward), dikey aşağı yönde (vertical downward) ve yatay emicilik testleridir [15, 16].

Uzunlamasına yapılan emicilik testlerinde, test edilecek kumaşlar bir destek aparatına istenilen yönde asılır ve sıvı dolu bir hazneye sarkıtılır. Zamanla kumaşın emdiği sıvı gravimetrik emicilik sistemi (GATS), elektronik sensörler ve hatta optik cihazlar vasıtasıyla kaydedilir ve bu sayede gözlem yapılır [15, 16].

Şekil 3'de damlama, dikey ve yatay emicilik test mekanizmaları şematize edilmiştir.



Şekil 3. Kumaş İçerisine Sıvı Transferini Gözlemlemek İçin Yapılan Test Kurulumları a.) Damlama Testi b.) Dikey Yukarı Yönde Emicilik Testi c.) Yatay Emicilik Testi d.) Dikey Aşağı Yönde Emicilik Testi (Miller Kurulumu) [15, 16]

Bu test yöntemlerinden damlama yöntemi, sınırlı sıvı kaynağına bağlı olarak gerçekleştirilir ve sonlu (limitli) haznedeki emicilik olarak sınıflandırılır. Diğer yandan batma, enine emicilik ve boyuna emicilik olarak adlandırılan yöntemler ise sonsuz haznedeki emicilik olarak sınıflandırılmaktadır. Kumaş sıvı içerisine daldırıldığında kumaşın her yönünden sıvı girişi sağlanıyorsa bu yöntem 'batma', sıvı kaynağından kumaş düzlemine dik olarak sıvı transferi gerçekleşiyorsa 'enine emicilik', sıvı kaynağına

dik bir şekilde sıvı transferi gerçekleştiriliyorsa 'boyuna emicilik' yöntemi olarak sınıflandırılmaktadır [17, 18].

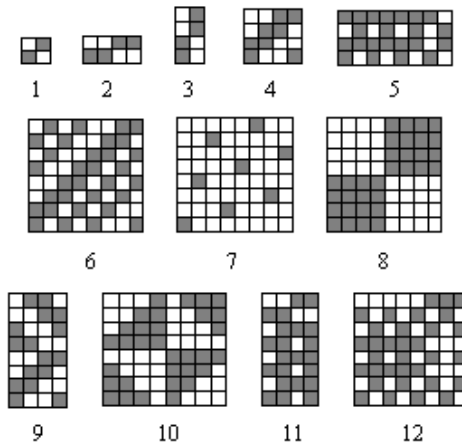
3. Literatür Araştırması

Kumaşların emiciliği, kumaşta kullanılan örgü yapısı ile ilişkilidir. Bunun yanında kumaşların emiciliğindeki değişkenlik, kumaş yapısında kullanılan iplik yapısı, kumaş konstrüksiyonundaki ipliklerin tansiyonu, iplik bükümü, ipliğin yapısında mevcut olan lif tipi ve lif şekli, iplik yapısı eğer multifilament ise yapısında bulunan filament sayısı, liflerin iplik yapısına nasıl dahil olduğu, kumaşa uygulanabilecek bitim işlemleri ve yüzey modifikasyonları ile de mümkün olabilmektedir [5,19].

Kumaşın ıslanma ve emme davranışlarını belirleyen, kullanılan hammadde cinsi ve yapısı, kullanılan sıvının cinsi ve yüzeye temas açısı, sıvının kimyasal yapısı ve liflerle olan etkileşimi gibi pek çok parametre bulunmakla beraber bu çalışmada kumaş yapısının ve kumaşın yüzey özelliklerinin ıslanma ve emme davranışlarına olan etkisi ele alınmıştır.

Babu ve arkadaşları (2012) yaptıkları deneysel çalışmada örgü yapısının, kumaşın emiciliğine olan etkisini araştırmışlardır. Kullandıkları dokuma kumaş örgülerini iki gruba ayırmışlardır. Birinci grupta; kumaşın tüm yüzeyinde eşit sıklıkta dağılım gösteren iplik yüzmelerine sahip örgüler, ikinci grupta ise yatay çizgili örgüler kullanılmıştır. Kullanılan kumaşların emicilik özellikleri, elektronik dikey emicilik test cihazı vasıtasıyla belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; ikinci gruptaki (yatay çizgili) örgülü kumaşların emicilik yeteneklerinin, birinci gruptaki (iplik yüzmelerinin kumaşın her yerinde eşit dağılım gösterdiği) örgülü kumaşlara göre daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir[7].

Kumaş numuneleri %65 poliester %35 viskoz karışımı, 19.5 tex iplik numarasına sahip, iki katlı, çözgü sıklığı 236 ç/dm, atkı sıklığı 236 a/dm olarak 12 farklı örgü çeşidinde, aynı tezgah ayarları kullanılacak şekilde üretmişlerdir. Şekil 4'te kullanılan örgü yapıları gösterilmektedir.



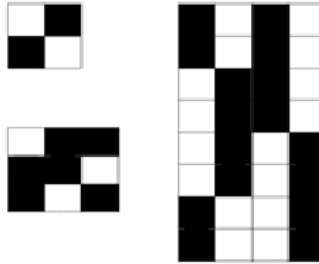
Şekil 4. Islanma ve Emme Davranışlarının Araştırması İçin Hazırlanan Kumaş Örgüleri [7]

1, 2, 4, 5, 6, 7 numaralı örgüler iplik yüzmelerinin kumaş yüzeyi boyunca eşit dağılım gösterdiği birinci grup olarak sınıflandırılmış, geri kalan 3, 8, 9, 10, 11 ve 12 numaralı örgüler ise yatay çizgilere sahip ikinci grupta yer almışlardır. Test edilen 12 kumaş numunesinin atkı ve çözgü yönlerinde sıvıyı emmesi için (5cm yüksekliğinde) geçen süre (sn olarak) ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre yatay çizgili kumaşların sıvı emicilik hızları, düzgün dağılım gösteren yüzmelere sahip kumaşların sıvı emicilik hızlarından daha yüksektir. Bunun sebebi, yatay çizgili kumaşlarda, iplik yüzmelerinin yatay çizgilerin kenarlarında yer alması ve bu durumun tüm kumaş yüzeyinde aynı şekilde gerçekleşiyor olması olarak düşünülmektedir. Bu şekilde meydana gelen düzensiz yapı, yatay çizgili kumaşların emicilik oranının daha yüksek olmasının sebebi olabilir. Ayrıca 5 ve 6 numaralı örgüye sahip kumaşlarda atkı ve çözgü yönündeki emiciliklerde az da olsa bir farklılık gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin ise çözgü ve atkı iplikleri arasındaki gerginlik farkından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Keskin ve arkadaşları yaptıkları çalışmada aynı çözgü ve atkı sıklığına sahip bezayağı, dimi ve peştamal örgü yapılarına sahip kumaşların sıvı absorpsiyon özelliklerini incelemişlerdir. Hazırlanan kumaş numuneleri sırasıyla bezayağı örgülü (161 g/m²) 15 ç/cm ve 14 a/cm çözgü ve atkı sıklıklarında %83,5 boşluk oranına sahip, ; 2/1 dimi Z örgülü (162 g/m²) 15 ç/cm ve 14 a/cm çözgü ve atkı sıklıklarında %88,7 boşluk oranına sahip ve son olarak peştamal örgü yapısında (164 g/m²) 15 ç/cm, 14 a/cm çözgü ve atkı sıklıklarında, %91,4 boşluk oranına sahip, %100 pamuklu dokuma kumaşlardır [20].

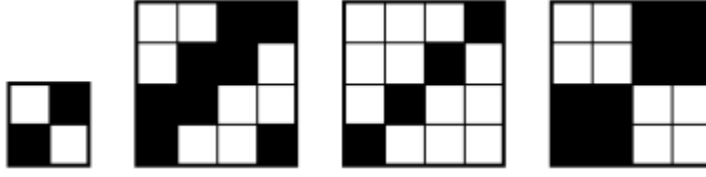
Şekil 5'te bezayağı, 2/1 dimi Z ve peştamal örgü yapıları gösterilmiştir.



Şekil 5. Desen Kağıdında Bezayağı, Dimi ve Peştamal Örgülerin Gösterilmesi [20]

Peştamal örgüler, yapısında diğer örgülere kıyasla daha fazla boşluk bulundurmalarından dolayı emicilik özelliklerinin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir [20].

Özdemir (2017) yaptığı deneysel çalışmada Nm 34/1 iplik numarasına sahip modal ve lyocell ipliklerinden 24 farklı kumaş numunesi kullanmıştır. Kullandığı modal ipliklerinin bükümü 714 tpm, lyocell ipliklerinin bükümü ise 808 tpm'dir. Kullandığı örgü çeşitleri; bezayağı, 2/2 dimi, 1/3 dimi ve 2/2 panama örgüleridir. Bezayağı örgü kullanılan kumaşlarda 24 ç/cm çözgü sıklığında 14, 18 ve 22 a/cm atkı sıklığında numuneler üretilmiştir. 2/2 dimi, 1/3 dimi ve 2/2 panama örgülerde 32 ç/cm çözgü sıklığı ve 18, 22, 26 a/cm atkı sıklığı kullanılmıştır. Şekil 6'da kullanılan örgülerin desen kağıdında çizimleri verilmiştir [21].



Şekil 6. Kumaş Örgülerinin Desen Kağıdında Gösterilmesi [21]

Elde edilen bulgulara göre hammadde olarak lyocell kullanılan kumaş numunelerinin emicilik yükseklikleri modal kullanılanlara oranla daha fazladır. Bunun sebebi, lyocell liflerinin daha yüksek oranda fibriler (kılcal) yapı barındırmasıdır. Bu sayede su molekülleri lyocell kullanılan kumaşlara daha kolay diffüze olabilmektedir.

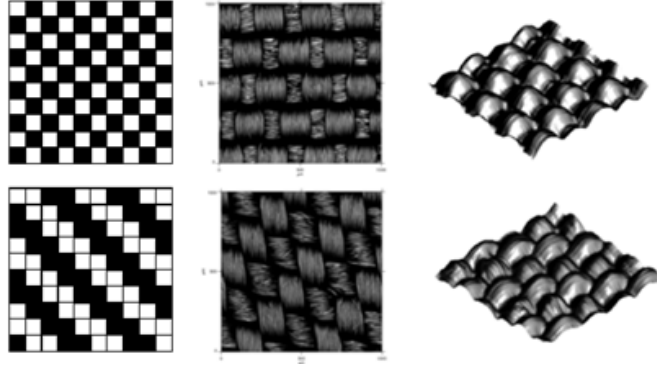
Örgü yapılarının emicilik davranışları kıyaslandığında; 1/3 dimi örgü kullanılarak üretilen kumaşlar en yüksek emme yüksekliğine sahip kumaş numuneleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun sebebi ise, 1/3 dimi örgülerde 1 çözgü ipliğinin 3 atkı ipliği üzerinden yüzmesi ve 3 atkı ipliği altından geçmesi sayesinde ipliklerin daha az kıvrıma sahip olmaları ve daha düzgün ipliklerin sıvının yayılmasına (yükselmesine) daha az dirençli olmalarından kaynaklanmaktadır. Öte yandan bezayağı örgülü kumaşlar ise en düşük emilim yüksekliğine sahiptir. Bunun sebebi, çözgü ve atkı ipliklerinin her birinin birbiri üzerinden geçmesi ve bu yüzden ipliklerin kıvrımlılığının artmasıdır. İplik bağlantı noktalarında ipliklere uygulanan basınç artacaktır. Bu sebeple emilim yüksekliği/kumaşın emme kabiliyeti azalacaktır. 2/2 panama örgü, yapısında ortalama olarak eşit miktarda yüzen iplik barındırmasına rağmen 2/2 dimi ve 1/3 dimi örgülerden daha düşük emilim yüksekliğine sahiptir. Bunun sebebi, iplik kesişim ve iplik bağlantı noktaları düzeninin bezayağı örgüye benzer olmasıdır.

Örgü yapısından bağımsız olmak üzere çözgü sıklığı arttıkça kumaşların gözenekliliği azalacağından, kumaşların emicilik kabiliyetleri azalmaktadır. Atkı sıklığı fazla olan kumaşlarda ise çözgü yönündeki emilim, atkı yönündeki emilimden daha düşüktür. Çünkü atkı sıklığı arttıkça çözgü ipliklerinin kıvrımlılığı artmakta ve bu kıvrımlı yapı emilime direnç göstermektedir.

Örgü yapısının değiştirilmesi ile kumaşın yüzey topografik özellikleri değişmektedir. Kumaş yüzeyinin biçimi, düzgün ya da pürüzlü olması, kumaşın fonksiyonel özelliklerini belirleyebilmektedir. Kumaşın görünüşü ve tuşesi, kumaşın ıslanma özellikleri, lekelenme ve kir tutma davranışları, kolay veya zor temizlenebilmesi kumaş yüzey biçiminin belirleyebildiği özelliklerdendir [22].

Calvimontes ve ark. yaptıkları deneysel çalışmada bezayağı ve dimi örgülerinin topografik yüzeylerini ve buna bağlı olarak sıvı alma kabiliyetlerini incelemişlerdir. Bulgularına göre, bezayağı örgünün sıkı yapısı ve fazla atkı sıklığı, kumaşın daha az boşluklu yapıda olmasını sağlamıştır. Bu durum kumaşın üzerine uygulanan sıvının absorpsiyonunu zorlaştırmıştır. Dimi örgüde ise nispeten daha boşluklu olan kumaş yapısı sıvı penetrasyonunun daha kolay gerçekleşmesine olanak sağlamıştır [22].

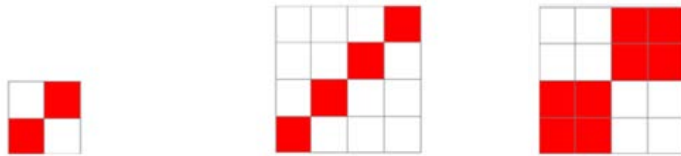
Şekil 7'de kullanılan bezayağı ve dimi örgülerin desen kağıdında, mikroskobik ve 3 boyutlu morfolojik olarak gösterimleri mevcuttur.



Şekil 7. Bezayağı ve Dimi Örgülerin Desen Kağıdında, Mikroskobik ve 3 Boyutlu Morfolojik Görüntüleri [22]

Nassar K. ve ark. yaptıkları deneysel çalışmada her biri 72 ç/cm çözgü sıklığına sahip olan, atkı sıklıkları 40, 36, 32 a/cm olarak değişen, Bezayağı, 2/2 panama ve 1/3 dimi örgüler kullanılarak üretilen 9 adet dokuma kumaş numunesinin dikey ve yatay emicilik oranlarını incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, 2/2 panama ve 1/3 dimi örgülerin dikey emicilik oranları aynı atkı ve çözgü sıklıklarına sahip olan bezayağı örgüyle kıyaslandığında daha yüksek olarak gözlemlenmiştir. Bunun sebebi, 2/2 panama ve 1/3 dimi örgülerin yapısındaki boşluk miktarının bezayağı örgüye nazaran daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü daha fazla boşluk sıvının kumaş içerisine nüfuz etmesine daha kolay izin verecektir. Ayrıca dikey emiciliğin öncelikli olarak kılcallık olgusuna dayanıyor olması ve boşluklu yapıların daha fazla kılcallık geçişine izin vererek daha yüksek oranda emiciliğe sebep olduğu düşünülmektedir. Bezayağı örgülü kumaş numunelerinin dikey emicilik test sonuçları 0,2 mm/sn, 2/2 panama örgülü kumaş numunelerinin 0,4mm/sn ve 1/3 dimi örgülü kumaş numunelerinin 0,5 mm/sn olarak gözlemlenmiştir [22]. Dikey emicilik test sonuçlarına göre bezayağı örgüye nispeten daha fazla ortalama yüzme uzunluğuna sahip olan 1/3 dimi ve 2/2 panama örgülü kumaşların emiciliğinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yatay emicilik testinde ise bezayağı örgülü kumaşın 12,9 mm/sn, 2/2 Panama örgülü kumaşın 9,8 mm/sn ve 1/3 dimi örgülü kumaşın 8,7 mm/sn olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre bezayağı örgünün emicilik oranı 2/2 panama ve 1/3 dimi örgülere göre daha fazladır. Dimi ve panama örgülerde 4 iplikte 1 adet bağlantı noktası bulunurken, buna karşın bezayağı örgüde 2 iplikte 1 adet bağlantı noktası yer almaktadır. Bu durum bezayağı örgünün bağlantı sayısının diğer örgülerin 2 katı olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak yüksek orandaki yatay emicilik, bağlantı noktalarının sıvı iletiminde adeta birer iletim noktası gibi davranarak yatay emiciliği arttırdığını göstermektedir [23]. Şekil 8'de kullanılan örgü yapılarının desen kağıdında gösterimi mevcuttur.



Şekil 8. Bezayağı, 1/3 Dimi ve 2/2 Panama örgülerin raporlarındaki bağlantı noktaları [23]

Ayrıca 2/2 panama örgünün 1/3 dimi örgüye göre yüksek yatay emicilik oranına sahip olmasının sebebi ise (aynı örtme faktörüne sahip olmalarına rağmen) sepet örgüdeki yüzme miktarının 1/3 dimiden daha fazla olmasıdır.

4. Sonuç

Dokuma kumaşlarda kullanılan örgü yapıları dokuma kumaşın yalnızca estetik özelliklerini değil, aynı zamanda ıslanma, emicilik, ısı özellikleri gibi fiziksel özellikleri üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Kumaşların konfor özellikleri kullanıcı açısından oldukça büyük öneme sahiptir. Kumaş konforunu doğrudan etkileyen; kumaşın ıslanma, emicilik kabiliyeti, ısı özellikleri ise kumaşta kullanılan örgü yapısıyla değiştirilebilmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde; dokuma kumaşlarda kullanılan örgü yapılarının, kumaşların emiciliği, ısı geçirgenliği, ısı direnci gibi özelliklerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar var olmakla beraber, bu konuda yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Bu derleme çalışmasında literatürde var olan çalışmalar ele alınmıştır. Ayrıca konuyla ilgili önemli teorik bilgiler aktarılmaya çalışılmıştır. Konunun bir derlemesi yapılarak ileride yapılacak çalışmalara teşvik edici nitelikte olması amaçlanmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda, özellikle farklı yüzme uzunluğu oranlarına sahip olan örgüler kullanılarak sistematik olarak üretilecek dokuma kumaşların ıslanma, emicilik ve ısı özellikleri üzerine kapsamlı bir araştırma yapılabilmesi mümkün olacaktır.

Referanslar

1. Grosicki ZJ. *Watson's Textile Design and Colour*. 7th edition. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2004. p. 1-5.
2. Anderson K. It's not Just an Aesthetic Decision: Choosing the Right Weave Design. 2017 [cited 2019 January 4]. Available from: <http://techexchange.com>.
3. Schiefer HF. Effect of Weave on the Properties of Cloth. Part of Bureau of Standards Journal of Research, 1933;11:441-51.
4. Emirhanova N, Kavusturan Y. Effects of Knit Structure on the Dimensional and Physical Properties of Winter Outerwear Knitted Fabrics. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 2008;16(2):69-74.
5. Sarıcam C, Kadaoğlu F. Investigation of the Wicking and Drying Behaviour of Polyester Woven Fabrics. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 2014;22,(105):73-78.
6. Patnaik A, Rengasamy RS, Kothari VK, Ghosh A. Wetting and Wicking In Fibrous Materials. *Textile Progress*, 2006;38(1):1-17.
7. Babu RV, Ramakrishnan G, Subramanian VS, Lakshmi K. (2012). Analysis of Fabrics Structure on the Character of Wicking. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 2012; 7(3):24-27.
8. Harnett PR, Metha PN. Survey and Comparison of Laboratory Test Methods for Measuring Wicking. *Textile Research Journal*, 1984;54(7):471-478.
9. Schick MJ. The Wetting of Fibers, in *Surface Characteristics of Fibers and Textiles Part II*. 1st edition. New York, Basel, Marcel Dekker Inc; 1977. p 417
10. Miller B, Young RA. Methodology for Studying the Wettability of Filaments. *Textile Research Journal*, 1975;45(5):359-365.
11. Saville PB. *Comfort in Physical Testing of Textiles*. 1st edition. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 1999. p. 227.
12. Adam NK. *Solid Surfaces: General Properties in the Physics and Chemistry of Surfaces*. Dover, 1968;18(4):179.

13. Simile CB. Critical Evaluation of Wicking in Performance Fabrics, Ph.D. Thesis, Georgia Institute of Technology, USA, 2004.
14. Harnett PR, Mehta PN. A Survey and Comparison of Laboratory Test Methods for Measuring Wicking. *Textile Research Journal*, 1984;54(1):471-478.
15. Owens T. Engineering Amphiphilic Fabrics for Microfluidic Applications, Ph.D. Thesis, Georgia Institute of Technology, USA, 2011.
16. Miller B. Critical Evaluation of Upward Wicking Tests. *International Nonwovens Journal*, 2000;9:35-40
17. Kissa E. Wetting and Wicking. *Textile Research Journal*, 1996;66(10):660-668
18. Aşkın S. Pamuklu Havlu Kumaşlarda Performans Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
19. Nyoni AB. Liquid Transport in Nylon 6.6 Woven Fabrics Used for Outdoor Performance Clothing. *Advances in Modern Woven Fabrics Technology*. 1st edition, InTech, 2011, p.211- 240.
20. Keskin R, Palamutcu S, Kara S. Absorbency Characteristics of Peshtamals: Traditional Turkish Woven Clothes. *Annals of the University of Oradea Fascicle of Textiles, Leatherwork, Romania*, 2014.
21. Özdemir, H. Permeability and Wicking Properties of Modal and Lyocell Woven Fabrics Used for Clothing. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 2017;12(1):12-21.
22. Calvimontes A, Badrul HM, Dutschk V. Effects of Topographic Structure on Wettability of Differently Woven Fabrics. *Textile Research Journal*, 2008;78:996.
23. Nassar K, Abou-Taleb EB. Effect of Selected Fabric Construction Elements on Wicking Rates of PET Fabrics, *Journal of Textile Science Engineering*, 2014;4:158
24. Available from: <https://www.masterbond.com/techtips/surface-wetting> [cited 2019 January 4].