

YÜN LİFİNİN YENİ KULLANIM OLANAKLARI

NOVEL USAGE OF WOOL

Ar?. Gör. M. ?brahim BAHT?YAR?
Ege Ü. Tekstil Mühendisli?i Bölümü

Ar?. Gör Candan AKÇA
Ege Ü. Tekstil Mühendisli?i Bölümü

Prof. Dr. Kerim DURAN
Ege Ü. Tekstil Mühendisli?i Bölümü

ÖZET

Çok eski devirlerden beri yün lifi değerli bir konfeksiyon lifi olarak daima popülaritesini korumuştur. Günümüzde, yün sadece konfeksiyonda, döşemecilikte ve halıcılıkta kullanılmayıp artık teknik uygulamalarda da kullanımı giderek artmaktadır. Bunun nedeni yün lifinin benzersiz özellikleridir. Yün lifinin güç tutuşurluk, antimikrobiyallık, kir iticilik, koku absorpsiyonu, dayanıklılık, esneklik ve antistatiklik gibi bazı özellikleri teknik uygulamalar açısından cazibesini her geçen gün arttırmaktadır. Yün lifi bu özellikleri nedeniyle teknik uygulamalarda istenilen pek çok özelliği karşılayabilen ender liflerdendir. Bu nedenle teknik uygulamalardaki kullanım miktarının giderek artacağı düşünülmektedir. Bu makalede, yün lifinin teknik tekstiller açısından önemli olan pek çok karakteristik özellikleri özetlenmiş ve yeni uygulamaları araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yün, Halı, Döşemelik, Konfeksiyon, Teknik amaçlı kullanım

ABSTRACT

Throughout history, wool fiber has protected its popularity as a valuable apparel fiber. Today wool is not used only in apparel, upholstery and carpets. Its usage in technical applications has been increased. Reason of this is the unique properties of wool. Wool fibers' some properties such as flame retardancy, antimicrobial properties, stain repellency, odour absorption, durability, elasticity and anti-static property has been increased its charm for technical applications day by day. Wool is one of the scarce fibers because of its unique properties. This is why it is thought that the use in technical aspects will gradually grow. In this article, the characteristic properties of wool fiber especially essential for technical uses were summarized and the novel applications were investigated.

Key Words: Wool, Carpet, Upholstery, Apparel, Technical uses

1. GİRİŞ

Eski dönemlere bakıldığında, teknik amaçlarla liflerin kullanımları, piramitlerin ve Budist tapınaklarının temellerini takviye etmek ve sağlamlaştırmak için papirus hasırlar kullanan eski Mısırlılara ve Çinlilere kadar uzanmaktadır. Bugün ise liflerin teknik amaçlı kullanımı hemen her alanda karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla yeni gelişmiş sentetik liflerin yanında doğal liflerin çeşitli ileri terbiye işlemleri ile fonksiyonelleştirilmesi ve bu şekilde kullanılmaları da söz konusudur. Yün lifleri temin edilebilirliklerinin sınırlı olmasına ve yüksek maliyetlerine rağmen teknik uygulamalarda kullanılan en önemli doğal lifler arasında pamuktan sonra ikinci sırada yer alan lifdir. Sağladığı ileri konfor ve teknik özelliklerinin çeşitli tekstil teknolojileri ve bitim işlemleri ile birleşmesiyle de teknik kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Bu konuda

özellikle Avustralya ve Yeni Zelanda' da önemli çalışmalar ve kurumlar bulunmaktadır. Bir çok protein esaslı doğal liflerinin vatanı olan ülkemizde maalesef çalışmalar sınırlı kalmakta ve genelde yurt dışı gelişmelerin takip edilmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle yün liflerinin yeni kullanım alanları ile ilgili gelişmelerin takibi oldukça önemlidir.

2. YÜN LİFLERİNİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

Yün lifi protein yapıda olup keratinden meydana gelmektedir. Yapısında 20 çeşit aminoasit bulunmaktadır. Yün liflerindeki keratin ve protein, bu lifin eşsiz özelliklerinden birçoğunu sağladığına inanılan, zincir içi ve zincirler arası güçlü bağlar sayesinde oluşan katlı olmaktan ziyade helisel formda bulunan bir zincir yapısına sahiptir. Yün lifleri diğer tüm doğal ve yapay

liflerden daha fazla çeşitte moleküllere-rası çekime sahiptir. Bunlar; kovalent bağlar, tuz bağları, hidrojen köprüleri ve apolar bağlar olarak gruplandırılabilir. Fakat aralarında en önemli olanı makropeptit zincirleri birbirine bağlayan disülfür bağlarıdır. Yünün kimyasal reaktifliği büyük ölçüde sistin aminoasitine bağlıdır. Sistin, okside olabilir, miktarı azaltılabilir ya da hidrolize olarak çeşitli karmaşık reaksiyon ürünleri verebilir. Sistin bir diaminoasittir ve komşu polipeptid zincirleri disülfür bağları olarak bağlanmaktadır. Bu keratin yapısı yün lifinin fiziksel ve mekanik özelliklerine katkıda bulunmaktadır [1, 3].

Tablo 1. Kuru yün lifinin elemental kompozisyonu [4]

Element	Ağırlık (%)
Karbon	50-52
Hidrojen	6,5-7,5
Oksijen	22-25
Azot	16-17

Yün lifini teknik uygulamalar açısından cazip kılan özellikleri ise şu şekilde sıralanabilir;

2.1. Güç Tutuşurluk

Sıklıkla kullanılan bütün tekstil lifleri arasında yün yanmaya en dayanıklı olan liftir. Tutuşması zordur; herhangi bir alevin yayılması zor ve söndürülmesi kolaydır. Akrikil, poliamid ve poliesterin aksine yanma artıkları düşük ısıda, ufalanabilir ve yapışmayan bir kül halindedir.

Yünün güç tutuşurluk özelliği ile ilgili doğal özellikleri;

- Yüksek tutuşma sıcaklığı (750 – 800°C);
- Yüksek LOİ (% 25-26);
- Düşük yanma ısısı (196kJ/g) ve ısı açığa çıkması (9,6 kJ/g);
- Yüksek azot içeriği (% 16);
- Yüksek nem içeriği (%10-14);
- Erimez, damlamaz ve kömürleşir olması

Yünün yüksek tutuşma sıcaklığı yanma esnasında ortamda en son yünün tutuşmasını sağlamaktadır. Yüksek LOİ sayesinde de yünün tutuşması zorlaşmaktadır. Bunun yanında yünün kimyasal yapısındaki yüksek azot ve nem içeriği yüne doğal güç tutuşurluk özelliği kazandırmaktadır. Ayrıca yanma esnasında daha kolay tutuşabilir olan erime ve damlama ürünleri oluşmamaktadır [2].

2.2. Antimikrobiyal Özellikler

Egzersizleri esnasında uzun süre giysilerini çıkarmayan denizciler, dağcılar ve atletlerin bir çoğu yün veya yün karışımı kumaşlardan üretilmiş giysileri diğer lif cinslerine göre daha uzun bir süre kötü bir koku oluşmadan sağlıklı bir şekilde kullanabildiklerini ifade etmişlerdir. Doğal antimikrobiyal özelliği bu liflerden üretilen iç giyim ve çorapların pazarlanmasında artan bir ilgiyi sağlamıştır.

Yünün doğal ortamda gelişmesi bakteri ve mantarların üreme olanağını azaltmakta ve bunlara karşı gelişmiş

meka-nizmaya sahip olmasını sağlamaktadır. Yünün kutikula tabakası lif yüzeyini düzgünsüz yapmakta fakat bunun yanında mikropların life tutunmasını zorlaştırmaktadır. Epikutikulanın yağ tabakası karakteristik ıslak yün kokusu ile life antimikrobiyel özellik kazandırmaktadır. Ayrıca lif yüzeyinin hidrofo-bik olması su moleküllerinin life mikro-organizmaların kullanamayacağı şekilde bağlanmasını sağlamaktadır. Bu özelliği nedeniyle yün ıslaklık hissi vermeden ağırlığının %30'u kadar nem tutabilmekte ve bakteri ve mantarlara daha az uygun bir mikroklima ortamı oluşturmaktadır [2].

2.3. Kimyasal Modifikasyon

Yünün kompleks kimyasal yapısına karşın sentetik lifler reaktif bileşikler içermeyen ya monofonksiyonel yada alifatik yapıdadır. Bu sayede yün çeşitli maddeleri direk kovalent bağ ile veya polar veya van der waals bağları ile tutabilmekte bu da kullanım alanında bir dizi imkanlar sunmaktadır (örneğin akıllı tekstiller). Bunun yanında lif içer-sindeki intracellular boşluklar bir dizi molekülün tutulmasını olanaklı kılmakta ve bunların yavaş şekilde bırakılması ve bazı çevresel koşullar altında aktive olmaları ile yeni özellikler kazandırılmış lifler ve giysiler elde edilebilmektedir [2].

2.4. Hidrokarbonların Absorbsiyonu ve Filtrasyonu

Yün hidrokarbonlara karşı yüksek afini-teye sahiptir. Bu sayede yağ ile kirlenmiş suların arıtılması için fitrelerde ve yağ tabakasının kontrolü için yüzen engellerde kullanılabilir. [2].

2.5. Kirletici Madde ve Koku Absorbsiyonu

Halılar diğer bina içi materyallerle karşılaştırıldığında geniş bir alana sahiptirler ve yünün kimyasal yapısı ev içinde bulunabilen formaldehit, azot oksit ve kükürt dioksit gibi bazı önemli kirli-likleri absorblayabildiğinden yün halı-

ların kullanımı oldukça büyük bir öneme sahiptir. Formaldehitin kolayca absorblanmasının en önemli nedeni bunun arjinin ve tritofan amino zincirleri ve birincil amino grupları ile kimyasal olarak reaksiyon verebilmesidir. Ayrıca amonyak, kaprik ve asetik asit gibi uçucu yağ asitleri vb vücut kokuları ile ilgili bileşikler de yün tarafından absorblanmaktadır [2].

3. YÜN LİFLERİNİN KULLANIM ALANLARI

3.1. Geleneksel Kullanım Alanları

3.1.1. Konfeksiyon

Yün lifinin sahip olduğu eşsiz fiziksel ve kimyasal yapı yünün konfeksiyon için değerli bir lif olmasını sağlamaktadır. Yünü konfeksiyon için vazgeçilmez yapan bazı özellikleri aşağıdaki gibidir:

- ılık ve soğuk tutma özelliği
- nefes alabilirlik
- nemi absorblama ve yapısında taşı-yabilme özelliği
- esneklik
- düşük koku özelliği
- koku absorblama yeteneği
- yumuşaklık
- güç tutuşurluk ve
- biyolojik olarak çözülebilirlik ve recycling (geri dönüşüme) uygun olması

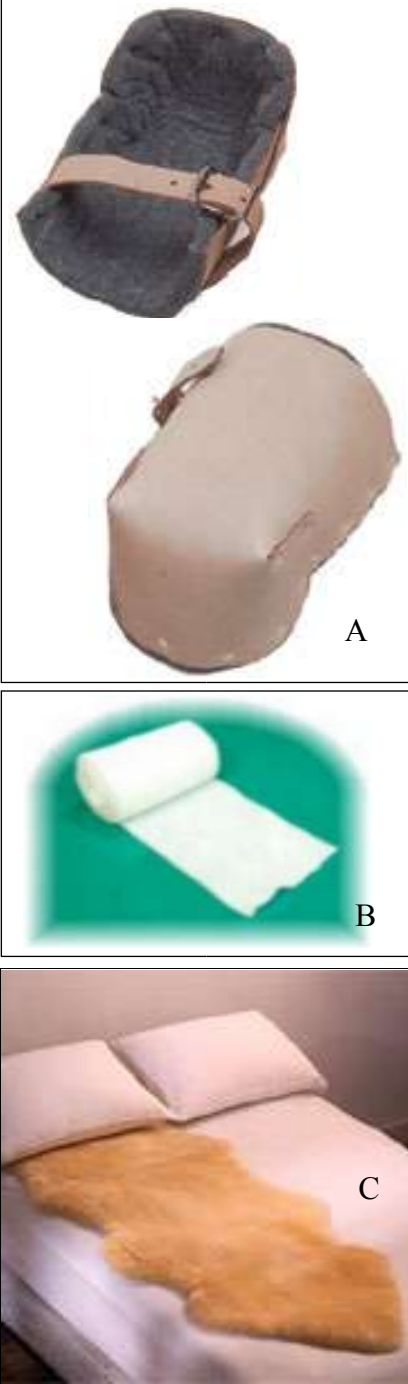
Yün bu karakteristik özellikleri nedeniyle, değerli kamgarn takım elbiselerde ve örme (triko) dış giysilerde kullanılmaktadır [2].

3.1.2. Halıcılık ve Döşemecilik

Yünün bir konfeksiyon lifi olarak sağladığı performansın temelinde bulunan çoğu özelliği, döşemecilikte de önemlidir. Yünün sahip olduğu özelliklerden döşemecilik için daha da önemli olanları;

- kirlenmeye
- lekelenmeye (boyanma) ve
- yanmaya karşı gösterdiği dirençtir.

Yeni eğirme teknolojileri ile yünden çok ince iplikler eğrilebilmekte bu iplikler-den elde edilen çok hafif kumaşlar uçakların iç döşemelerinde kullanılmaktadır. Bu kumaşlar yüksek sıklıkta, kolay temizlenebilir, yüksek görünüm ve kullanım özelliklerine sahip, yan-maya karşı dirençli kumaşlardır. Yüne



Şekil 1. a) Yaralanmayı önleyici dizlikler, **b)** Sargılar **c)** Yatak yarasını önlemek amacıyla kullanılan pösteği

güç tutuşurluk özelliği çeşitli kimyasal terbiye işlemleri ile sağlanmaktadır. Ula-şım döşemeciliğinde ışığa karşı renk haslığı da önemlidir. Yüksek ışık haslığı değerleri istenilen durumlarda metal kompleks boyarmaddelerinin kullanımı giderek artmaktadır. Bunun yanında ko-nuyla ilgili farklı araştırmalar da bulun-maktadır. Örneğin yüksek renk haslı-ğına sahip pigmentler yün lifi içerisine, ultraviyole radyasyon absorblayıcılar ise lif yüzeyine uygulandığında 7 ışık has-lığı değeri yakalanabilmektedir.

Yün sahip olduğu bir takım özellikler ile halıcılık için de değerli bir malzemedir. Bu özellikler; güç tutuşurluk, kir iticilik, ve esnekliktir [2].

3.2. Yeni Kullanım Alanları

3.2.1. Tıbbi Tekstiller

Tıbbi uygulamalarda kullanılan tüm lifler zehirli, alerjik ve kanserojen olmalıdırlar ve aynı zamanda da sterilize edildiklerinde fiziksel ve kimyasal karakteristiklerinde herhangi bir değişiklik olmamalıdır. Tıbbi amaçla en yaygın kullanılan doğal lifler pamuk ve ipektir. Onları daha sonra yün takip etmek-tedir. Bu lifler özellikle vücuda implante edilemeyen materyallerde ve bakım/ hijyen ürünlerinde yaygın olarak kulla-nılırlar [1].

Yün lifi medikal alanda; sargılarda, basınçlı bandajlarda, yara örtülerinde, yaralanmayı önleme amaçlı özel giysilerde ve yatak yarasının önlenmesi amacıyla kullanılan tıbbi pöstekilerde kullanılmaktadır.

3.2.2. Geotekstiller ve Tarım Teknik Tekstiller

Toprak ve toprak esaslı yapılarla ilgili olarak kullanılan tekstil ve yan ürünlerini oluşturan geotekstiller teknik tekstillerin yaygın kullanılan bir alanıdır. Geçmişte uzun bir süre ikincil materyal ve set yapı malzemesi olarak kullanım alanı bulan geotekstiller, günümüzde otoban, hava alanı, demir yolu, spor sahaları, barajlar, çatılar ve bentlerde ayırıcı, kuvvetlendirici ve filtre edici olarak kullanılmaktadırlar. Ayrıca, tarım

ve bahçecilikte örtme, koruma ve ambalajlama uygulamalarında tekstillerin kullanımı da söz konusudur. Yün ise özellikle hafif iğnelenmiş dokusuz yüzey olarak tohum ekiminden sonra örtü olarak kullanılabilir. Böylece buharlaşma azaltılmakta ve toprak sabit sıcaklıkta kalabilmektedir. Bunun sonucu olarak da yeşerme hızlanmaktadır.

Yeşerme başladığında filizler hasırın içine girmektedirler ayrıca hasır kirliliğinin bitkiye ulaşmasını önlemek-tedir. Yün parçalanması ile de toprak için değerli besinler oluşmaktadır. Yün hasır ve dokusuz yüzeyler ticari olarak tenis kortlarında, kriket sahalarında ve park alanlarında kullanılmaktadır. Bu hafif gramajlı yün hasırlar aynı zaman-da nemin büyüme alan bitkilere dağıtılmasında veya gölgelik amaçlı da bahçecilikte kullanılmaktadır [2,6].

3.2.3. Yalıtım

Teknik tekstiller gözenekli malzemeler olması nedeniyle belirli büyüklükteki partiküllerin geçmesine izin vermesi, daha büyük partiküllerin geçişini engellemesi, ısı iletim veya yalıtımı, elektrik iletim veya yalıtımı gibi özellikleri sayesinde bir malzemenin durumunda değişiklik yapabilme özelliğine sahiptirler. Değişirme özelliklerinden birisi yalıtımdır. Isı yalıtımı, ses yalıtımı ve elektrik yalıtımının, seçilen uygun lif ve malzeme doku yapısıyla sağlanabileceği bir gerçektir. Yüz yıllardır yün sıcak tutması için iç ve dış giyimde ayrıca yatak takımlarında kullanılmıştır. Yünün bu kullanımı aslında tamamen doğal sıcak-lığı koruma etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu sayede gün içinde sıcaklık değişimlerini azaltmakta ve böylelikle ısıtma ve soğutma enerjilerinden tasarruf sağlamaktadır. Bütün bu özelliklerinin yanında yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi ve kullanımının gü-venli tutumunun güzel olması müşteri-leri cezpt etmektedir [2,7].

3.2.4. Hayvan Örtüleri

Yün hayvan örtülerine olan ihtiyaç son 10 yıldır durmaksızın gelişmektedir. Önceleri yeni doğan kuzuları sıcak tutmak ve sert hava koşullarında hayatta kalmalarını sağlamak için düşük gramajlı örtüler geliştirilmiştir. Daha sonraları anlaşılmıştır ki eğer uzun süre bu örtüler hayvanın üzerinde kalırsa daha hızlı bir şekilde kilo alması sağlanmaktadır. Koyunların örtülmesi yanında bugün ahırların bu şekilde izole edilmesi ve at, keçi ve diğer evcil hayvanların örtülmesi de söz konusudur [2].

3.2.5. Akıllı Materyaller

Tekstil endüstrisi artık akıllı tekstiller, elektronikler ve iletişim araçları tarafından sağlanan olanakları benimsemeye ve kucaklamaya başlamıştır. Bu benimseme bir taraftan devam ederken bir taraftan da bu konuda çok hızlı bir şekilde gelişmeler olmaktadır.

Akıllı tekstilleri dinamik, interaktif ve dış tepkilere hızlı bir şekilde cevap verebilen tekstiller olarak tanımlamak yanlış olmaz. Bu özellikleri bir de moda ve akıllı teknolojiler ile konvansiyonel tekstillerin estetik ve teknik özelliklerini yok etmeden birleştirilirse çarpıcı ürün ve pazarlar kolaylıkla sağlanabilmektedir.

Yünün üstün teknik özelliklerinin kullanılarak akıllı materyallerin geliştirilmesi ise artık çeşitli kurum araştırma şirketlerinin (Australian Wool Innovation Ltd, Canesis) gündemindedir. Örneğin Canesis elektronik ışıldayan halıları geliştirmiştir. Uygun sürücülerin kullanımı ile halının renk ve deseni ses veya uzaktan kumanda gibi dış uyarılarla değişmektedir [2].

3.2.6. Koruyucu Giysiler

Koruyucu giysiler kişinin zararlı maddelere, kötü çevre koşullarına maruz kalma riskini önlemek ve bu riskten korunmasını sağlamak ve/veya bu riski azaltmak için giyilen giysilerdir. Koruyucu giysilerde birinci derecede; termal, kimyasal, balistik ve mikrobiyolojik özellikler göstermesi istenir. Bu özellikteki liflerin kullanılabilir olması için konfor, tutum, renk, tasarım, kolay bakım ve dayanıklılık gibi özelliklere de sahip olması gerekmektedir [8].

Yünlü kumaşlar ise özellikle yangın söndürme ve metal işleme endüstrisinde uzun zamandır kullanılmaktadır. Yün kumaşlar eriyik metallerin akıtılmasında ve özellikle demir ve alüminyum eritme tesislerinde kullanılmaktadır. Gelişmiş kömürleşme özelliği ile güç tutuşur yün alev karşısında büyük direnç göstermektedir. Diğer eş değer güç tutuşur kumaşlarına nazaran daha

fazla koruma süresi sağlamaktadır. Metal işleme endüstrisinde çalışan işçilerde ise özellikle yüksek ışımaya ve ısıya maruz kalan çalışanların yünün termal tamponlama özelliği sayesinde korunabilmektedirler. Ayrıca havacılık alanında, uçuş personelinin giysilerinde de yün lifi kullanılmaktadır [2, 5].

5. SONUÇ

Biyoteknoloji uygulamalarının ve biopolimerlerin gün geçtikçe önem kazanması ve tekstil materyallerin teknik amaçlı kullanımlarına duyulan ihtiyaç doğal fakat teknik özellikleri yüksek liflere talebi arttırmıştır. Yün lifleri ise sahip oldukları eşsiz özellikleri nedeniyle bu bağlamda oldukça ilgi çekici durumdadır. Bundan dolayı bugün artık sadece konfeksiyon, döşemecilik, halıcılık gibi geleneksel kullanım alanları dışında teknik uygulamalarda da kullanımları giderek artmaktadır.

Yün liflerinin teknik uygulamalarda kendilerinden istenilen özellikleri sağlayabilmeleri sadece yapısal özellikleri ile değil aynı zamanda yüksek terbiye teknikleri ve teknolojileri ile başarılmaktadır. Bu işlemlerde amaç genellikle maliyet unsuru düşürebilmek ve lifte bir takım modifikasyonları medyanaya getirerek teknik uygulamalardaki performansını arttırmaktır.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Horrocks A.R. & Anand S.C., Teknik Tekstiller El Kitabı, Türk Tekstil Vakfı, syf. 28.
2. Johnson N.A.G., Wood E.J., Ingham P.E., McNeil S.J., McFarlane I.D.; Wool as a Technical Fiber, Journal of Textile Institute, 2003/94 part 3, syf. 26-40.
3. Tarakçıoğlu I.; Tekstil Terbiyesi ve Makinaları Cilt II Protein Liflerinin Terbiyesi, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1983, syf. 30.
4. Simpson W S., Crawshaw G H., Wool: Science and Technology, The Textile Institute, 2002, syf. 62.
5. <http://www.csiro.au/files/files/pg6y.pdf/2007>
6. Duran K., Bahtiyari M.İ., Geotekstiller, Nonwoven Technology-Technical Textiles Magazine, 2003/3, Syf. 36-38.
7. Duran K., Atav R., Bahtiyari M.İ., Yalıtım Teknik Tekstilleri, Nonwoven Technical Textiles, 2005, Ekim, Syf. 45-47.
8. Duran K., Bahtiyari M.İ., Atav R., Koruyucu Dokusuz Teknik Tekstiller, Tekstil ve Konfeksiyon, 2007/3, Syf. 174-177.

