Hazırlayan: **Ekrem Hayri PEKER** *Kimya Mühendisi*



Yeni trend

akıllı giysiler

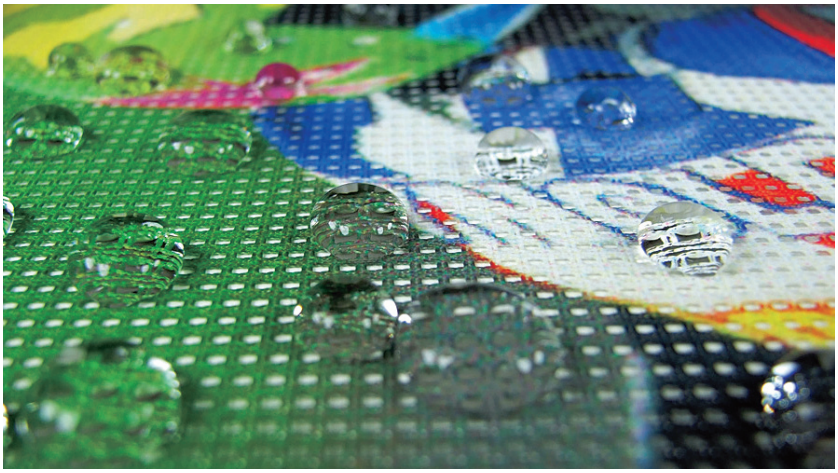
Doksanlı yıllardan sonra tekstil ürünlerinde kir ve yağ itici, güç tutuşur, buruşmazlık gibi uygulamalar başlamıştı. **Nanoteknoloji zamanla giysilerimize ve günlük yaşamda kullandığımız ürünlere de uygulandı.** Öncelikle askeri kıyafetlerde ve spor teknolojilerinde giysilere uygulanabilecek yeni ürünler konusunda araştırmalar kısa sürede olumlu sonuçlar verdi. Bu araştırmalar sonucunda özellikli giysiler günlük yaşamımıza da girdi.

Zenginleşen ülkeler hangi din, millet ve ırktan olurlarsa olsun nüfus artış hızının yavaşlaması ortak noktasında buluşuyor. Zengin Avrupa ülkeleri gerekli nüfus ihtiyaçlarını diğer ülkelerin yetenekli gençlerini bünyelerine alarak çözüyor. Yetmişli yıllara gelmeden çevreyi kirleten çimento, lastik, kablo üretimi gibi sektörleri, gelişmekte olan ülkelere gönderdiler. Daha sonra topraklarından gönderdikleri bu sektörlere tekstilin boya kısmını da eklediler. Seksenli yılardaysa üretimden vazgeçtikleri, çok sayıda nitelikli elemana ihtiyaç duyulan beyaz eşya, demir-çelik üretimi, gemi yapımı gibi sanayi dallarını bizim gibi kendilerine yakın ülkelere veya çevre sorunlarına aldırmayan Çin'e yöneltti. Kısacası Avrupa çevreyi kirleten, enerji tüketimi fazla ve çok sayıda çalışana gereksinim duyulan sektörlerden kurtuldu.

Yaşam süresinin uzaması, hasta bakım masraflarının artması, iklim değişiklikleri başta tıp alanında olmak üzere günlük yaşamda kullanılan araç gereçlerde, yaşlı insanların tedavilerinde kullanılan teknolojik gelişmeleri artırdı.

Nanometre, metrenin milyarda birine eşit, bir ölçü olup, "NANO" cüceleştirmek anlamına gelir. Dünya ısınması, giysilerin incelmesine yol açtı. Sonrasında nanoteknolojinin yaygınlaşması, bu teknolojilerin insan yaşamına hızla girmesini sağladı.

Doksanlı yıllardan sonra tekstil ürünlerinde kir ve yağ itici, güç tutuşur, buruşmazlık gibi uygulamalar



başlamıştı. Nanoteknolojiler zamanla giysilerimize ve günlük yaşamda kullandığımız ürünlere de uygulandı. Öncelikle askeri kıyafetlerde ve spor teknolojilerinde giysilere uygulanabilecek yeni ürünler konusunda araştırmalar kısa sürede olumlu sonuçlar verdi. Bu araştırmalar sonucunda özellikli giysiler günlük yaşamımıza da girmeye başladı. Bu ürünleri ve bu ürünlerden yapılan giysileri aşağıda görüldüğü şekilde sınıflandırabiliriz:

ASKERLERİN VE SPORCULARIN KULLANDIĞI ÜRÜNLER

- Su ve ısı geçirmeyen çadırlar, serinlik, sıcaklık hissi veren, teri dışarı atan, kir tutmayan giysiler.
- Anti-bakteriyel ürünler.
- Güç tutuşur giysiler, bilhassa itfaiyeciler için yanmaz tabir edilen kıyafetler.
- Asker ve sporcular için yapılan iç giysiler.

EV TEKSTİLİ SEKTÖRÜNÜN ÜRETTİĞİ ÜRÜNLER

- Anti-bakteriyel, stres alıcı, tedavi edici özellik taşıyan yastık, nevresim kılıfı ve çarşaflar.
- Kir, su yağ itici, kötü kokuları absorbe eden döşemelik ve perdelik kumaşlar.

YENİ KİR VE LEKE TUTMAZLAR

Kir ve leke tutmazlık alanındaki son gelişmeler: Yeni geliştirilen tüm florokarbonlar milyarda birden daha az PFOA free-perfloroalkil asit içerir. Bu değer ölçülebilir limitin altındadır. Buna rağmen Amerika çevre koruma ajansı tarafından yasaklanmıştır.

Yeni üretilen leke tutmazlık sistemleri C 6 esaslı olup C 8 fazlı PFOA içeren florokarbonlardan çok daha akıllı çalışır.

- Işığı yansıtan perdelik kumaşlar
- Böcekleri ve sinekleri kovan perdelik kumaşlar

KONFORLU TABİR EDECEĞİMİZ ÜRÜNLER

Günlük giysilere gelirsek bunları şu şekilde sınıflandırabiliriz:

Nefes Alabilen Kumaşlar: Bu uygulama özellikle spor kıyafetler ve asker kıyafetleri gibi su geçirmez ve nefes alabilme özelliği isteyen kumaşlara uygulanır. Bu kumaşlar suyun kumaşa girmesini engeller ama vücudun oluşturduğu nemi dışarı atar.

Serinlik Hissi Veren Özel Apreler: Klitol, skualan, ipek proteini ve eritritol içerir.

Sıcaklık Hissi Veren Özel Apreler: Papatya özü ve capsikum eriyiği içerir.

- Likrasız giysilere streç özelliği kazandırmak (uzun süre kalacak kalıcı esneklik kazandırmak). Elastansız ama vücudu saran ürünler.
- Giysiye damlayan leke yapıcıları absorbe eden, ovalamayla üzerinden atan ya da ilk yıkamada lekeleri atan ürünler.





- Teri dışarı atma özelliği olan spor giysiler.
- Sıhhi giysilerde de bahsedeceğimiz toz ve polen tutmama özelliği.
- Yazın serinlik, kışın sıcaklık hissi veren eşofmanlar.
- Ortamdaki kötü kokuları absorbe eden giysiler.
- Böcekleri ve keneleri vücuda yanaştırmayan giysiler.

Nanoteknolojik ürünler sporcular için yapılan kıyafetlere uygulanmaya başlamıştır. Amaç sporcularının performansını arttırmaktadır. Sporcunun vücut ağırlığının % 0,2'sine tekabül eden bir sıvı kaybının atlet performansını % 20'ye yakın oranda düşürdüğü saptanmıştır. Öncelikle bisiklet yarışçılarına uygulanmıştır. Yapılan araştırmalar bisiklet yarışları sırasında bisikletçilerin performansının üzerindeki giysinin iç ve dış sıcaklıklarından doğrudan etkilendiği saptanmıştır.

Bisikletçilerden sonra sıranın yüzücülerin giydiği mayolarda olduğunu söyleyebiliriz.

Cilt Bakımı İçin Geliştirilen Ürünler: Bu nanopartiküller aloe özü, skualen, ipek proteini, seramid, kolojen peptit gibi maddelerden yapılır. Bilindiği gibi aloe özü sakinleştirici, nemlendirici, antioksidan ve cilt koruyucu özelliğe sahiptir. İpek proteinin en büyük özelliği nemlendirici ve cildi yumuşatıcı özelliğe sahip olmasıdır.

Kolojen, peptit gibi nemlendirme ve cildin yaşlanmasına sebep olan etkilere karşı savaşır.

Seramid, cilt bakımı ve nem kontrolünde kullanılan bu madde cildin yüzeyini yeniden şekillendirerek ipeksi ve yumuşak hale getirir. Cildi daha genç ve pürüzsüz gösterir.

Skualen, zeytin elde edilen en kuvvetli antioksidanlardan biri. Penatrasyon özelliği çok yüksek olup, cildin kurumasını önler, dirilik ve esneklik kazandırır. Bu partiküller çok katman, yağ ve su esaslı fazlarda bulunan kesecikler halindedir.

VÜCUDU DIŞ ETKİLERE KARŞI KORUYAN GİYSİLER

Nanoteknolojinin en iyi bilinen ticari uygulama alanı, nanopartikülleri kullanarak kumaş ve giysilere sıvı itici, yağ ve leke dayanımı kazandırılması oluyor. Yaratılan hidrofobik yüzey, su damlacığını kolaylıkla üzerinden akabilmekte ve kendi kendine uzaklaştırmakta. Bunu kendi kendini temizlemek olarak ifade edebiliriz.

Diğer bir uygulama alanı da sivrisineklerin, sineklerin kenelerin ve diğer böceklerin oluşturduğu başta malarya hastalığı olmak üzere, sivrisineklerin taşıdığı çeşitli virüsler dünyada bilhassa Asya ve Afrika'da yüz milyonlarca insan hayatını yitiriyor. Türkiye'de her yıl onlarca kişi kene ısırmasından ölmekte ve binlerce kişi hastanelere koşuyor. Nanoteknoloji kapsüllerince prosesiyle kumaşa bağlanan nanopartiküller insan derisinin sivrisinek tarafından ısırılmasını önleyerek, sivrisinek materyalin salımını kontrol ediliyor.

Polen ve toz zerreleri dişli olup, rahatlıkla giysiye yapışırlar ve uzaklaşmazlar. Oysa nano kimyasal uygulama ile kumaş üzerinde bir film tabakası oluşturarak, polen tutmaz giysiler üretiliyor. Böylece polen ve tozlar kumaşa tutunamayacak hafif bir silkelemeyle giysilerin üzerinden uzaklaştırılıyor.

KONFORLU GİYSİLER

- Teri dışarı atan giysiler.
- Toz tutmayan giysiler.
- Kışın sıcaklık veren eşofmanlar.
- Yazın serinlik hissi veren eşofmanlar.
- Hiç leke tutmayan ürünler.
- Elastikiyet (izi-streç) özelliği olan giysiler.

Streç Özelliği Veren Mikro Kapsüllerle Yapılan Uygulamalar: Bu işlemde örgü kumaşların elastikiyetini % 20-25 artırabiliniyor. Kullanılan elyaflar arasında nanopoliüretan sayesinde likrasız kumaş elastikiyet kazanıyor. Kumaşa özel bir tuşe vererek, bu özel apre likralı kumaşlarda uygulanabiliyor. Bu şekilde kumaşın zıplama özelliği ve esnekliği daha da artırılıyor.

Bu apre tişört ve kazakların yaka, kol ve manşetlerine uygulandığında deformasyonu önlüyor ve ürünlerin kullanım süresini artırıyor. Kumaşın vücuda masaj etkisi de bulunuyor.

Kötü Koku Giderici Özel Apreler: Bu sistem üç farklı şekilde çalışıyor. İlk önce kokuların buhar basıncı düşürülüyor. Ardından reseptör etkileşimi sayesinde kötü kokular nötralize edilerek saklanıyor. En son olarak çok düşük konsantrasyonda, hoş ve belirgin olmayan bir koku ile ortamın havası yenileniyor.

VİTAMİN ESASLI NANOKİMYASALLARLA ÜRETİLEN, CİLT BAKIMI YAPAN GİYSİLER

Cilt Bakımı Yapan Ürünler Vitamin Esaslı: Bu kapsüller, A,C ve E vitamini içeren ve bağışıklık sistemini destekleyen antioksidanlar. C vitamini vücudumuzun sağlığını korumak için almamız gereken temel bir vitamin olup, bu vitamin insanı toksin minerallere karşı koruyor. E vitamini ise vücudun gençliğini koruyan ve kişinin kendini genç hissetmesi için gerekli olan en önemli vitaminlerden biri oluyor.

Aloeveralı Mikrokapsüller: Aloevera bitkisi içeriği ve etkisi açısından çok zengin bir bitki. Cildi nemlendiren, doğal dengesine ulaşmasını sağlayan ve anti-aging etkisi olan bitkinin, ayrıca anti-inflamatuar etkisi bulunuyor ve kas ağrılarını azaltmakta kullanılıyor.

Vücut Losyonları: Gül, yasemin taze çiçekler ve ylang-ylang bitkisinin özelliklerinden oluşan bu özel karışımlar vücut ve zihin arasındaki doğal den-

geyi güçlendiriyor, nemlendirici etkisiyle cildi canlandırıyor.

Ginsengli Mikrokapsüller: Ginseng canlandırıcı etkisiyle ünlenmiş en doğal bitki olup, stres ve kas ağrılarını azaltmaya yarayan özelliklere sahip. Vücuda zindelik verir ve doğal bağışıklık sistemini yeniler.

Lavanta Özlü Mikrokapsüller: Bu bitkinin antiseptik, analjezik ve anti-inflamatuar etkisi bulunuyor. Rahatlatma ve sakinleştirme özelliğine sahip.

Zambak Kokulu Mikrokapsüller: Zambağın hafızayı güçlendirdiği, konuşma yeteneğinin iyileşmesine yardımcı olduğuna inanılır.

SIHHİ GİYSİLER

Küresel ısınma ve ozon tabakasının incelmesi sonucu deri kanseri hızla yayılıyor. Sağlıklı bir yaşam için UV ışınlarından derinin koruması gerekiyor. Titanyumdioksit pigment zararsız beyaz ince bir toz olup, titanyumdioksit nanometre boyutuna indirildiğinde fiziksel ve kimyasal özellikleri değişmekte ve transparan bir hale gelmekte. Kumaş yüzeyine nanopartikül aplike ederek deri (UPF) rot düzeyinde korunabiliyor.

- Bakterilerin diğer bulaşıcı hastalıklar yüzünden her yıl milyonlarca insan ölüyor. Oysa gümüş doğal anti-bakteriyel ve antifungaldır. Lif ve kumaş üzerine nano-gümüş partiküller aplike edildiğinde E. Coli gibi bakteriler elimine edilebiliyor.
- Anti-stress özelliği taşıyan giysiler.
- Aloevera özlü yaşlanma geciktirici özellik taşıyan giysiler.
- Anti-oksidan özelliği taşıyan giysiler.
- Zayıflatma özelliği taşıyan giysiler.
- Çöl ortamında bile giyilebilecek güneş ışığını yansıtan giysiler (coldblack).

Coldblack teknolojisini özel kılan uygulandığı üründe ısı birikimini azaltıp, aynı zamanda güneş ışınlarına karşı koruyuculuk sağlamasıdır. Giysi hem termal konfor sağlıyor, hem vücudu UV ışınlarından koruyor. Bu uygulamadan geçmiş ürünler vücudu 12^{0}C serin tuttuğu, güneş ışınlarını % 80'e kadar yansıttığı belirtiliyor.

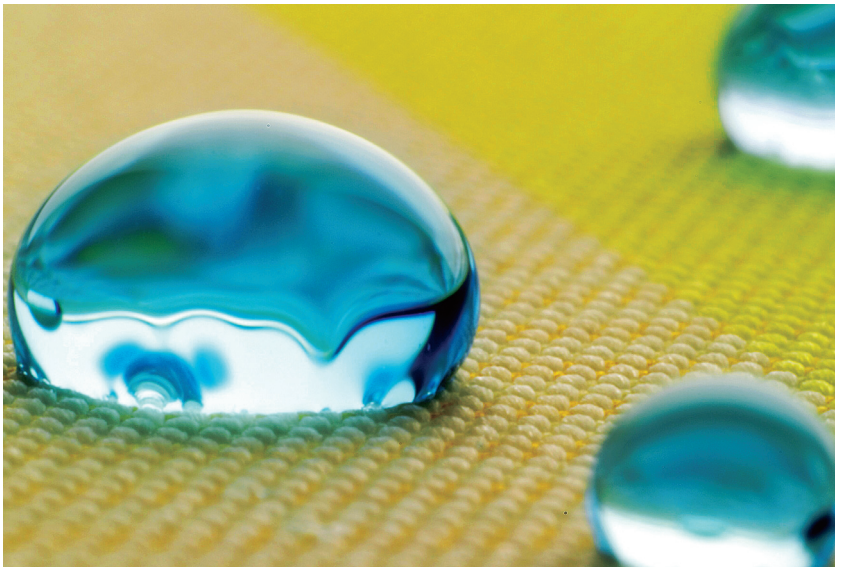
Bu proses ürününün görünüşünde bir değişiklik meydana getirmiyor. Coldblack uygulaması kıyafetlerinde, çadır, tente, şemsiye gibi güneşten koruyan ürünlerde uygulanıyor. Amaç zor iklim şartlarına uygun ürünler üretmek. Coldblack teknolojisi özellikle vücudu daha serin tutmasına yardımcı olması bakımından önemli.

Yağ Yakıcı ve Zayıflatıcılar: Bu uygulama yapılmış kumaşlar aynı zamanda selülitleri gidermeye yardımcı oluyor. Uygulanan madde termolojik yağ yakıcı ve zayıflatıcı olarak cilt tarafından kolaylıkla emiliyor. Cildi nemlendiren, ferahlık hissi veren, vücuttaki oksijeni arttırarak vücudun savunma sistemini güçlendiren bu uygulama hücre yenilenmesine de katkıda bulunuyor. Aynı zamanda Bağışıklık sistemini güçlendirerek, vücuttaki toksinlerin atılmasına yardımcı oluyor.

SONUÇ

Giysi üretiminde kullanılacak lif ve boyalı kumaş yüzeylerine uygulanan aplikasyonun avantajları şöyle sıralanabilir:

- Aplikasyon işlemi yaş işlemler için mevcut makine parkıyla gerçekleştirilebilir. Yeni bir yatırıma gerek bulunmuyor.
- Kullanılan nano kimyasallar çevre dostu olup, çoğu biyolojik olarak parçalanabilir.
- Çevreye zararlı kimyasal kullanımını minimuma indiriyor.
- Kumaş nefes alabilirliğini koruyor.



Yüzey aplikasyonu ürünün temel özelliğini değiştirmez. Pantolon hâlâ pantolondur, ancak nanopartiküller onları kirlere karşı kendini temizleyebilmesini sağlar.

Nanoteknoloji uygulamaları için kullanılacak kumaşlar pamuk, keten, poliamid, rayon ve polyesterden yapılmış kumaşlar.

Günlük giysiler, spor giysileri, üniformalar gibi kıyafetler; perde, yastık, yatak çarşafları ve halılar gibi ev tekstili kumaşları, askeri kıyafetler ve benzeri ürünlerin oluşturduğu pazarın büyüklüğü 2015 yılında 100 milyar doları geçmesi bekleniyor.

ABD, Rusya, Çin ve AB ülkeleri bu alandaki araştırmalara milyarlarca dolar yatırıyor. Elde edilen nanopartiküller yaşamın her alanına girmiş bulunuyor.

ÖNERİ

Bugün tekstil sektörünün içinde bulunduğu krizin en büyük sebebi klasik ürünlerin üretimine takılıp kalınması olduğunu söyleyebiliriz. Tekstil sektörünün ilk kuşak sanayicileri, mühendis çalıştıran ve bilgiye saygı duyan iş adamlarıydı. Doksanlı yıllardan sonra sektöre giren küçük ve orta esnaf kökenli sanayiciler firmalarının büyümesini konjektürel değil, kendi yeteneklerine yorarak, mühendislik ve araştırma istemeyen ürünleri üretmeyi sürdürdüler. Rakipleri aynı ürünleri daha düşük maliyetle üretince sektör çıkmaza girdi. Sektörün krizden çıkışı, rakiplerinden farklı nitelikte ürün üretmesine, yapacağı Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarına bağlı olduğu görülüyor. Bu konuda sektördeki firmalara, üst düzey teknik adamlara proje üreterek TUBİTAK-TEYDEB desteği almaları tavsiye edilmeli.