

Giysileri Gümüş Nanoteller Isıtacak

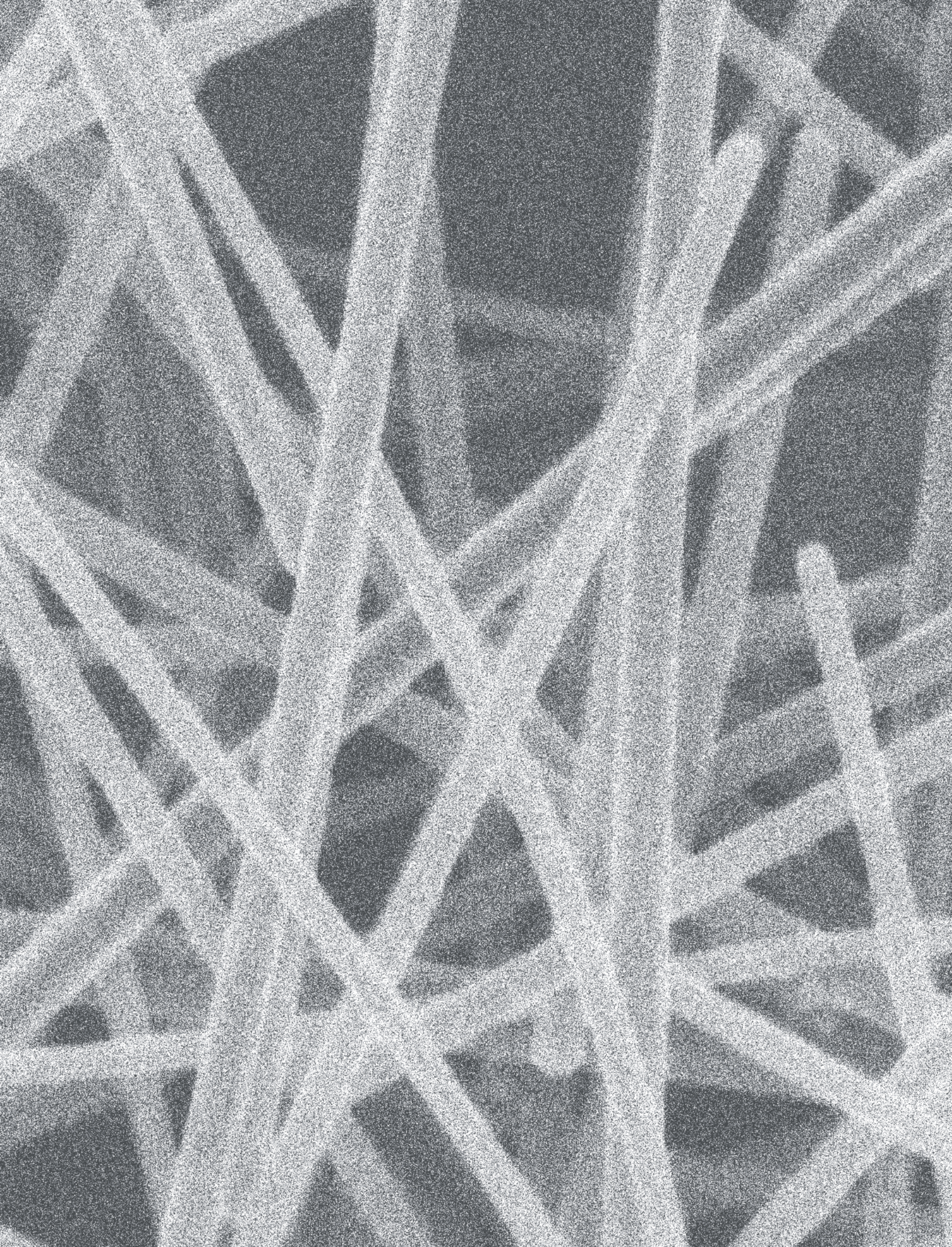
Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Son yıllarda hayatımıza iyiden iyiye girmeye başlayan akıllı tekstillerin kullanımı sadece giysilerle sınırlı değil. Katlanabilir ekranlardan taşınabilir güç sağlayıcılara, sağlık hizmetlerinde kullanılan pek çok malzemeden sensörlere, askeri ekipmanlardan iş giysilerine kadar pek çok alanda akıllı tekstil malzemeleri kullanılıyor. Akıllı tekstillerin üretiminde en önemli rol, tekstil malzemelerine gelişmiş özellikler ve yeni işlevler kazandıran nano malzemelerin. Antibakteriyel, hidrofobik (su itici), kirlenmeyen, yangına dayanıklı tekstiller çeşitli nanomalzemeler sayesinde ortaya çıkıyor.



Doç. Dr. Hüsnü Emrah Ünal

ODTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü'nden Doç. Dr. Hüsnü Emrah Ünal ve ekibi de gerçekleştirdikleri bir proje ile gümüş nanotellerle ısıtılabilir kumaşlar geliştirdi. Yani ayakkabılar, ceketler ve başka pek çok giysi ısıtılabilir. Doç. Dr. Hüsnü Emrah Ünal ve ekibiyle yaptığımız söyleşide çalışmalarıyla ilgili detayları öğrendik.





Doç. Dr. Hüsnü Emrah Ünal ve ekibi TÜBİTAK Kariyer Geliştirme Programı kapsamında 2010'da başlattıkları projelerinde, güneş pillerinde kullanılmak üzere gümüş nanotel üretmeyi amaçlamış. O zaman günlük yaklaşık 40 mg olan gümüş tel üretimi bugün on katna çıkmış. Dr. Ünal gümüş nanotellerin Türkiye'de ilk defa bu kadar yüksek verimle üretildiğini söylüyor. Çok fazla kullanım alanı olan tellerin üretimini 10 kat daha artırmayı hedefliyorlar. Aslında piyasada gümüş nanoteller var, ancak çok pahalılar. Dr. Ünal ve ekibi gümüş nanotel üretimi konusunda çalışırken ısınma özellikleri de olduğunu fark etmiş ve bu özelliği kumaş üzerine uygulayabileceklerini düşünmüş.

Gümüş nanotellerle homojen bir şekilde kaplanan kumaşlara bir batarya ile uygulanan doğru akım altında kumaşın ısındığını görmüşler. Ünal ve ekibi kumaşı saç telinin ikibinde biri kalınlığında, çapı 50-60 nm olan gümüş nanotellerle "daldır-çıkart" denilen basit ve endüstriyel ölçüğe de uyarlanabilecek bir yöntemle kaplıyor. Kumaş gümüş nanotellerin içinde bulunduğu sulu çözeltiye daldırıldığında gümüş nanoteller kumaşa tutunuyor. Kumaşı kurutma aşamasında su buharlaşıyor ve nanoteller kumaşın yüzeyinde kalıyor. İstenilen iletkenliğe ve istenilen sıcaklığa ulaşmak için "daldır-çıkart" işleminin sayısını artırmak mümkün.



Gümüş nanotellerin ortalama uzunluğu 10 μm

(Gümüş nanotellerin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü)

Dr. Ünal, insanların çok düşük hava sıcaklıklarında kat kat giyinmeyi tercih ettiğini bu durumda hareket halindeyken çok üşünmediğini ancak hareket-siz hale geçildiğinde kat kat giyinmenin terlemeye neden olduğunu, bu nedenle kat kat giyinmek yerine ısıtıcı bir giysi tercih etmenin çok daha etkin olacağını söylüyor. Isıtılabilir kumaşların güvenlik güçlerinin ve askerlerin giysilerinde kullanılabileceği gibi günlük hayatta da pek çok etkinlik sırasında kullanılabileceğine dikkat çekiyor. Dr. Ünal, ABD ordusuna bağlı bir askeri araştırma merkezinin gümüş nanotellerle yapılan bilimsel yayınlardan ilham alarak askeri amaçlarla kullanılacak giysiler geliştirmeyi hedeflediklerini ve kendilerinin geliştirdiği ısıtılabilir kumaşların da savunma sanayisinde kullanılabileceğini söylüyor.

Dr. Ünal ve ekibi, gümüş nanotel kaplı kumaşların ayrıca kızılötesi yansıtma özelliklerini tespit ettiklerini ve malzeme özelliklerinin termal görünmezlik uygulamaları için optimize edilebileceğini sözlerine ekliyor.



Doç. Dr. Emrah Ünal ayakkabı tabanı söz konusu olduğunda ısıtılan alanın çok küçük olduğunu ama örneğin bir mont yapılırsa daha büyük bir alanın ısıtılması gerekeceğini söylüyor. Isıtılacak alanın, kullanılacak nanotel miktarı ve batarya özelliklerinin aslında birbirine bağlı parametreler olduğunu vurgulayan Ünal, örneğin mont için bütün montu kaplamaya gerek olmadığını, montun sırt ve ön bölümüne küçük yamalar eklenebileceğini, mont yıkanacağı zaman da bu ısıtıcıların kolayca çıkarılabileceğini belirtiyor.



Nanoteller çok küçük ve neredeyse mükemmel yakın malzemeler olduğundan ısıtılmaları için gereken voltaj çok düşük. Böylece kullanılan bataryanın ömrü de uzun oluyor. Bu yöntemle elde edilen ısıtılabilen kumaşların, hâlihazırda kullanılan ısıtıcı malzemelerden önemli üstünlüğü esneklik ve hava alma özelliklerinin korunması. Kaplama işlemi kumaşın herhangi bir özelliğini değiştirmiyor. Hâlihazırda satın alınabilen bataryalar ile kumaşlar ulaşılan sıcaklığı 8-16 saat arasında koruyabiliyor. Çok soğuk bölgelerde şu an piyasada satılan ısıtılabılır ürünlerin hedef sıcaklık değerleri ile ulaştıkları sıcaklık değerleri çok farklı olabiliyor, ancak nanotelli ısıtıcılarda böyle bir problem yaşanmıyor. Ayrıca, fiber türü ısıtıcılar sadece kendini ısıtılabılırken gümüş nanotellerin bir başka üstünlüğü de nanomalzemeler tüm kumaş yüzeyini sardığından homojen ve bölgesel olarak ısıtmaya imkân vermesi.

Dr. Ünal ve ekibi ısıtılabılır kumaşlar üzerinde çalışırken bir taraftan da gümüş nanotellerin başka

nerelerde kullanılabileceğine dair fikirler üretmeye çalışıyor. Isıtılabilen battaniler ve giysiler aslında çok da yeni şeyler değil. Araştırma ekibi kendi deyimleriyle “tersine mühendislik” yapıyor. Örneğin ısıtılabilen bir montu açıp üretiminde neler kullanıldığına bakıyorlar. Bu tür ürünlerde genellikle kantal tel ve karbon fiber kullanılıyor. Türkiye’de de karbon fiber kullanılarak üretilen prototip giysiler olduğunu belirten Dr. Ünal kantal tellere ve karbon fiberlere uygulanan voltajın çok yüksek olmasının bir dezavantaj olduğunu söylüyor. Karbon fiberleri 55°C’ye kadar ısıtmak için 12 volt uygulamak gerekirken gümüş nanotelleri ısıtmak için 3-4 volt yeterli oluyor. Böylece çok daha küçük pillerle aynı ısı elde edilebiliyor. Piyasada bulunan battaniye ve mont gibi ısıtılabılır ürünlerle kıyaslandığında nanotelli ısıtıcılar ile aynı sıcaklıkla aynı büyüklükteki bir alanı ısıtmak için pili iki kat daha uzun süre kullanmak mümkün. Ayrıca, aynı pil ömründe iki kat alanı ısıtmak ya da iki kat sıcaklık eldesi de mümkün.

ODTÜ Teknokent tarafından organize edilen Yeni Fikirler Yeni İşler yarışmasına katıldıklarını belirten Dr. Ünal, öncesinde ısıtılabilen başka neler yapılabileceğini araştırdıklarını, hatta kış sporları yapanların ve güvenlik görevlilerin de yer aldığı 100-150 kişilik bir grupla görüşmeler yaptıklarını söylüyor. Görüştükları kişilerin en çok ayaklarının üşüdüğünü öğrendiklerinde ısıtılabılır ayakkabı tabanı geliştirmeye odaklanmışlar. Bu fikirleri yarışmada kendilerine birincilik ödülü getirmiş. Yarışmadan alınan ödülün söz konusu ürünü ortaya çıkarmak üzere kullanılması koşulunu yerine getirmek için ODTÜ Teknokent’te Nanovatif Malzeme Teknolojileri isimli bir şirket kurmuşlar. Dr. Ünal bu teknolojinin ayakkabı tabanından sonra mont, eldiven, yelek gibi başka giyilebilir ürünlere de uygulanabileceğini vurguluyor.



Dr. Ünal öğrencileriyle laboratuvarında çalışırken



Son olarak bu kumaşların aynı zamanda hem antibakteriyel hem de iletken olduğunu belirten Doç. Dr. Emrah Ünal’a ve ekibinden Dr. Şahin Coşkun ve Doğa Doğanay’a bize vakit ayırdıkları için teşekkür ediyor, başarılı daha pek çok projeye imza atmalarını diliyoruz.