

# ATEŞTEN GEÇMEK Mİ?

## Uygun Elbise Giyildiğinde Neden Olmasın...

**G**ünümüzdeki spor müsabakaları, artık korku gösterilerine dönüştü. Milyonlarca televizyon izleyicisi, ekranları başında bu tür gösterilere tanık oluyorlar. İşte bunlardan biri: Tirolu Gerhard BERGER, büyük ödüllü "San Marino Formel 1" yarışının 4'ncü turunda, saatte 270 km'lik bir süratle gideken, kırmızı Ferrari arabasının kontrolünü kaybetti ve pist kenarındaki beton duvara çarptı. Araba, 100 metre sürüklenerek yanmaya başladı. Gerhard Berger, alevler içindeki arabada, direksiyon tarafından sıkıştırılmış bir durumda oturuyordu. 23 saniye sonra yangın söndürüldü. Görgü tanıklarının ifadelerine göre, arabanın içinden sağ çıkmak, tam anlamıyla imkânsızdı. Ancak, ilginç bir olay yaşandı: Sürücü kazayı ve ateş cehennemini hiç zarar görmeden atlattı. Berger, kazada bayılmamış olsaydı, hurda yığınının tek başına çıkıp istasyona gidebilirdi.

Bu olayın gerçek yanı, sürücünün elbisesinin ve koltuk kılıflarının hammadesinin "Yüksek Teknoloji Lifleri" olması idi. Berger'in bacak kası yırtılmasının yanında sadece ellerinde yanık vardı. Bunun da nedeni, eldivenlerin deriden yapılmış olmaları ve ateşe dayanıksız oluşlarıydı. Yarışçı Berger, bu olaydan birkaç hafta sonra, Mexico'daki "Grand Prix" yarışına katıldı. Fakat, elbise ve eldivenlerini harika kumaştan üst üste 5 kat halinde diktirerek kendini daha fazla emniyet altına almıştı.

Bütün dikkatler, bu liflerden dokunan yanmaz kumaşa çevrilmişti. Bilim adamları bu kumaşın, Taş, Bronz, Demir ve Çelik devirlerinden sonra, belki de 20'nci yüzyıla "Yanmaz Kumaş Devri" olarak geçeceğini ifade ediyorlar.

Önceleri kumaşların özelliklerinden dolayı elbiseler, ya çok kalın veya ince idi. Tabii bunlar, iş adamlarına pahalıya maloluyordu. Bir zamanlar da ipek revaçtaydı. Geçen yüzyılın ortasında ipeğe bir rakip çıktı: Tekstil endüstrisine kimyasal maddeler giriyordu. 1940'ların sonunda kimyasal maddelerden oluşan tekstil ürünleri üretimi hızla arttı.

Naylon iplikten dokunan çoraplar, kadınları rahata kavuşturdu ve bozulmaması, esnek oluşu ile büyük ilgi gördü. Teknoloji, buluşlara doymuyor, yeniliklerin arkasından adeta koşuyordu. Her kumaş, doğal veya suni milyonlarca mikroskobik küçük moleküllerden oluşur. Bu, istenilen ölçüde ayarlanabilir. Bir örnek: Suni ipliğin hammaddesi, petrolden elde edilen hidrokarbonlardır. En basitlerinden biri de etilendir. Bunlar, ısıtma suretiyle katılma reaksiyonu vererek polimerleşirler, yani uzun lifler verirler.



**Cankurtaran sıcaklık kalkanı:** "Aramid" yanmaz iplikten imal edilen Nomex kumaşından yapılan elbiseyi giyinmiş durumda olan denek "Thermoman" üzerinde, insan vücudunun ne kadar ısıya maruz kaldığı gösteriliyor. Nomex'den, Formel-1 pilotları için elbise ve kasklar, itfaiyeciler ve astronotlar için koruyucu elbiseler yapılıyor.

### Yüksek teknoloji liflerinden dokunan kumaştan ısırmama elbise bile diktirilebilir

Bütün lifler, pratikte doğal ve suni maddelerden oluşur. Kimyacılar, şimdi tekstil pazarında yeni bir alan buldular: "Islanmayan elbise"! Hava geçirmiyor, bundan dolayı da su tutmuyor. Esas yapısı, 6 karbon atomundan oluşan benzen halkalarıdır. Bunlardan, çeşitli işlemler sonucu çok daha sağlam lifler elde ediliyor. Bir kimyacı, moleküllerin yapısını daha iyi anlatmak için, elleri, ayakları ve kuyrukları birbirine bağlı altı maymundan oluşan benzen hal-



**Betonarme maddesi "dolanit":** Sentetik iplikler, karnalizasyonlardaki aşınıp bozulmayı ortadan kaldırıyor.

kasını çizdi. Böylece, halka daralarak maymunların oluşturduğu birlik gittikçe güçleniyor ve bağlantılar  $2 \times 10^{-4}$  mm mesafede daha karmaşık bir hale geliyor. Bu yaklaşım, polyeşterin deformasyonu düzgün, fakat buruşmaz olduğunu gösteren bir açıklamadır.

Madde, molekül yapısı itibarıyla ince iplik haline getirilebilir. Öyle ki, sadece 2 kg madde kullanılarak, Dünya'nın çevresini sarmaya kâfi gelebilecek lif yumağı elde edilebilir. Belirli bir duyarlılığı olan bir makine ile dokunan kumaş, oldukça ince olur. İşte bu, "su geçirmez elbisenin" imal şeklidir.

Bir diğeri de, tencerelerde yapışmayı önleyen teflonun hammaddesidir. Teflon, platine nazaran ısı ve asite daha çok dayanır. Bunun da sebebi yapıda bulunan florun, karbon ile oluşturduğu bağların sağlamlığıdır. Bu süper madde, 0,002 mm kalınlığında ince bir film haline dönüştürülür. Ve bu film, ısı ve oksitlenmeye karşı çelikten bile dayanıklıdır.

Bunun gibi süper ince yapı, giyim endüstrisinin yanında tıpta da kullanım alanı buldu. Sunî böbrekler tekstil süzgeç, zararlı maddeleri kandan dışarı atıyor. Doktorlar, ameliyat sonrasında kalp duvarlarını, eklemler ve damarları, teflondan yapılan ipliklerle diyorlar. Vücut, kısa zamanda teflonla uyum sağlıyor ve onu normal bir organ gibi kabul ediyor.

### Soğuk ve ateşe karşı yüksek teknoloji liflerinden dokunan yanmaz kumaş

Geçen yazın modası, meşhur modacıların atölyelerinden değil, bilakis ABD Tarım Bakanlığı'na



*Su ve rüzgâra karşı, ince madeni veya plastik örtü: Sönmüş bir volkan, PVC sürlü polyesterle örtülüyor ve üstünde su biriktiriyor (yukarıda). Brisbane'deki (Avustralya) dünyanın en büyük "tektit kuruluşu" için Trevira-ray sistemleri (sağda).*



bağlı kimya laboratuvarlarından çıktı. Bilim adamları, orada polietilenglikol maddesinden yapılan tişörtü tetkik ettiler. Bu maddenin, hava sıcaklığı  $20^{\circ}\text{C}$ 'in üzerine çıktığında, sıcaklığı emmesi ve düştüğünde tekrar ısıyı bırakması özelliğinin olduğunu tespit ettiler. Böylece yazın bunaltıcı günleri, bir azap olmaktan çıktı. Bu ısıya duyarlı tekstil polimerleri, endüstri için büyük gelecek vaat ediyor. Söz konusu kimyasal lifler, sadece kumaşlarda değil, başka alanlarda da kullanılır. Örneğin, bu tür liflerle, arazi ve dağlardaki erozyon tehlikelerini ortadan kaldırma çalışmaları devam ediyor. Hatta, Fransız spor sahalarında, bu sistemden faydalanılarak daha güzel sunî çimlendirme yapılmaktadır. Artık yağmurlu günlerde stadlar, çamur deryası olmaktan kurtulacaklar.

Demiryolları, tramvay ve banliyö trenlerinde de bu liflerden yapılmış ipler kullanılıyor. Bunlar sesi



*Harikulâde iplik "gore-tex": Bu, teflonun ip halidir. Solda, gore-tex'in sarılış şekli görülüyor. Üzerlerindeki mikrogözenekler, gore-tex'in vücut dokusu ile birlikte kaynaşmalarına imkân veriyor.*



*Harika madde KFK: Karbon ipliklerle kuvvetlendirilmiş sunî maddeler, A310-300 Airbus ve yeni A320'lerin yan istikamet dümenlerinin yapımında kullanılıyor. 1989 yılının başlarına kadar, 60 uçak dümen tertibatı imal edilerek teslim edildi.*



**Trevira iplikten yapılan "retdach":** Kumaş parçası (fotoğrafta), yağmur damlalarını geri çevirdiği halde, su buharını geçiriyor (çizimler).



**Mucize madde GFK:** Camla kuvvetlendirilmiş suni madde, yarış arabalarının ön kaportaları için kullanılıyor. Burada, betona bindirme (çarpma) testi yapıyor.

azalıyor, kaymayı önüyor ve rahatlık sağlıyor. İspanya'nın Atlantik'te bulunan Teneriffa adasındaki volkan kraterinin sıkı bir şekilde örtülmesi deniyor. Kratere giydirilen harika iplerden oluşan elbise, yağmur sularını depo ediyor ve volkanın harekete geçmesinde caydırıcılık görevini üstleniyor.

Yüksek teknoloji liflerinin üçüncü ve en önemli kullanım alanı, bitişik inşa edilen binalardadır. Eski Mezopotamya'da, tuğla yapısına saman katılarak daha dayanıklı olması sağlanırdı. Önceden olduğu gibi, hiçbir maddesi değişikliğe uğramayan yapı şeklinin, 18. yüzyılın ortalarında, çelik betonun icadı ile, değişik bir hüviyet kazandı. Çelik yapılar, daha sonra oksitlenme dolayısıyla gözden düştü. Bu yüzden beton yapılarda, çelik yerine daha çok lifler kullanılmaya başlandı. Artık "lif-beton", gelecekteki inşaat sektörünün vazgeçilmez bir unsuru olacak.

Sıkı bir şekilde birbirine bağlı olan ve inşaatlarda kullanılan karbon lifleri, yüksek teknolojiler sayesinde hava ve uzay araştırmalarında da kullanılıyor. Madde, burada daha iyi araştırılarak endüstriyel kullanılır hale getiriliyor. Karbon liflerin üç önemli özelliğinden biri, hafif olmalarıydı. Fırlatılan bir Ariane roketinin, hafif olması nedeniyle 30.000 dolarlık bir tasarruf sağlandığı söyleniyor. İkinci özelliği ise, sıcaklığa dayanıklı olması. Geçen yaz Paris'teki "Aérosalon" da bir "Mirage" uçağının havalanışında endişeler vardı. Motor takımı, seramik ve üç boyutlu karbon liflerinden oluşan bir sistemle sabitleştirildi. Bu karışımın yanacağı endişesi vardı. Sonunda hiçbir şey olmadı; 3000°C sıcaklığa karşı dayanıklı olduğu ortaya çıktı.

Bu liflerin üçüncü özelliği de, çok dayanıklı oluşlarıdır. Bu nedenle arabalarda kullanım alanı buldu. İçinde bulunan yolcuları, kaza anında tehlikeye sokabilecek, kısa zamanda aşınan araba parçaları yerine, artık bu yeni hammadde kullanılmaktadır. Bu alanda kullanım öncülüğünü yarış arabaları yaptı. Hepimiz bir Ferrari'nin karoserinin nasıl olduğunu görmüştüzdür. Büyük baskı ve sıcaklık altında, karbon liflerden oluşan karoser, birlikte fırınlanır. Her arıza, sağlamlığı etkilemektedir. Mühendisler, denemede işin kalitesini sürekli kontrol ediyorlar; tonlarca ağırlıktaki bir levha, karbon liflerinden yapılan karoserin ön kısmına doğru fırlatılıyor. Bu denemede, karoserin şeklinin bozulup bozulmadığı gözlen-



**Harika iplik PBI:** Çok zor ateş alabilen koltuklar, bu uçak kazasında 90 kişinin hayatının kurtulmasına sebep olmuştur.

## KİRLİ HAVA OZON TABAKASINI KURTARIYOR MU?

Atmosferin üst tabakalarındaki ozon, insan yapımı kimyasal maddeler yüzünden zarara uğrarken, atmosferin daha alt katmanlarında, hava kirliliği yapan maddelerin ve ozonun artışı bu etkiyi neredeyse dengelemektedir. Batı Almanya'da yapılan bazı araştırmalara göre ise bu maddeler, insanları ve diğer canlıları Güneş'in ultraviyole ışınlarından korumaktadır. Bu sayede, daha az zararlı ışın yeryüzüne ulaşmaktadır.

Ozon, atmosferin üst tabakalarında kloroflorokarbon (CFC) olarak bilinen kimyasal maddelerin hızlandırdığı reaksiyonlar sonucu parçalanmaktadır. Bilim adamları, son 10-15 yılda atmosferin üst tabakalarındaki ozon seviyesinde hissedilir bir düşüş olduğunu söylüyorlar. Fakat her nasılsa, daha çok Kuzey yarımkürede yapılan ölçümler, atmosferden daha az ultraviyole ışınının geçtiğini doğrulamaktadır.

Kuzey yarımkürede, atmosferin alt tabakalarındaki ozon konsantrasyonu her sene % 1 oranında artma-

ya devam etmektedir. Fakat bilim adamları, bu oranın üst tabakalardaki ozon kaybını karşılayamayacağını söylüyorlar. Çünkü, ozon artışı çok düşük bir seviyeden başlamaktadır. Bu konuda araştırma yapan bir ekip, yine de ultraviyole ışınlarının, atmosferin alt seviyelerindeki hava moleküllerinin ve kirlı havanın etkisiyle dağılabildiğini söylemektedirler. Bu sebeple ozonun bu ışınları tutma imkânı artmaktadır.

Kısa dalgaboylu ışınlar, uzun dalgaboylu ışınlarla göre daha fazla dağılmaktadır. Biz bu sebeple göğü mavi ve Güneş'in batışını kırmızı görürüz. Mavi ışık gökte her yöne dağılır, oysa kırmızı ışık doğrudan Güneş'ten bize gelir. Bu yüzden yazın ve aynı zamanda ekvatora yakın, sisli ve kuru havalı bölgelerde ultraviyole ışınlarının zararlı etkisi iyice azalmaktadır. Bu açıdan, Kuzey yarımkürede daha şanslıdır.

Güney yarımkürede ise, hem üst atmosfer tabakalarında daha az ozon bulunmaktadır, hem de dağıtıcı özellikte bulunan hava kirliliği daha azdır. Bu maddeler Güney yarımkürede ultraviyole ışınlarının daha yüksek seviyede olduğu ortaya çıkmaktadır.

New Scientist'ten çev.: Ersin ÜNLÜ

mek isteniyor. Sonunda, inanılmaz ama gerçek bir durumla karşılaşılıyor. Yapılan hesaplamalarda, sadece 35 kg ağırlığındaki karbon-lif maddesinin çelikten 300 defa daha sağlam olduğu ortaya çıkıyor.

### Yüksek teknoloji lifleri hakkındaki ortak görüş: Hafif ve daha sağlam

Şimdi, Gerhard Berger'in saatte 270 km hızla yaptığı kazadan, sadece eklemelerinden hafif yara ala-

rak nasıl kurtulduğu aydınlanmış oluyor. Fakat, yanan benzine karşı yarışçılar kendilerini nasıl koruyorlar? Arabanın ön tarafının kaplandığı ve sürücünün giydiği elbisenin özelliği nedir?

Kimyacılar, çok yüksek sıcaklık derecelerine karşı, yeni, yüksek dayanma kabiliyeti olan PBI'yi (Polibenzimidazol) geliştirdiler. Bu yeni asbest maddesi, yanan PBI'yi de söndürebilen, söndürücü özelliği olan azotu daha çok içerir.

Yeni bir buluş da fosfor içeren polimerdir. Fosfor, bir nevi kalkan görevi yapar. Oksijeni emip, fosforoksit oluşturmak suretiyle yanmayı önler. Yangında, çıkış yolunu örtebilecek hiçbir duman ve zehirli gaz oluşmaz. Yangına dayanıklı bu liflerden sadece yarışçılar değil, bilakis biz de yararlanıyoruz. Bunlar, tekstil sanayiinde işlenerek okul, otel ve bürolarda kullanım alanı buluyorlar. Fakat bu buluş, yangin tehlikesi daima çok yüksek olarak değerlendirilen yolcu uçağı için çok daha önemlidir. Yeni tekstil harikası ile bu tehlikeler, sonunda zararsız hale getirildi.

Bir örnek: Geçen yıl, Delta şirketine ait bir yolcu uçağı, Dallas üzerine düştü. Motordan geriye sadece kömür haline gelen bir yığın kalmasına rağmen, yolcuların hemen hepsi bu faciadan kurtuldu. Nasıl?.. Yeni tekstil ürünü ile kaplı bütün koltuklar, yanma olayını yavaşlattıklarından bütün yolcular, yangın ve duman oluşana kadarki önemli dakikaları kazanarak, bu arada kaçmayı başardılar.

Bu olay yanmaz iplikten dokunan kumaşların kullanımının, ne kadar olumlu sonuçlar verebileceğine güzel bir örnek değil mi?

P.M.'den çev.: İdris ÖZYILDIRIM



Karbon ipliklerle kuvvetlendirilmiş suni maddeler çok hafif, buna rağmen sağlam ve dayanıklı. Bu maddeden yapılan planör (Üstte solda). Karbon ipliklerle kuvvetlendirilmiş suni madde, asma köprü askılarında kullanılıyor. (Üstte sağda). Mikroskopik askı (altta).