

ÜTÜLEMENİN KİMYASI

Hazırlayan: Müjgan İlter, Temmuz 2017

Ütü yapmayı kim sever ki? Ütü yapmak adeta ev kadınlarının kabusu gibidir. Özellikle pamuk, keten, kenevir, jüt, remi gibi selülozdan yapılmış kumaşlarda kırışma sorunu sıkça görünen olumsuz bir özelliktir. Dağ gibi biriken ütülenecekler karşısında ev kadınları 'neden bunlar makineden çıkınca bu kadar buruşurlarki' diye söylenmekten kendilerini alamazlar.

Sorunu çözmek için zaman içinde buruşmanın daha az görüldüğü, ütü istemeyen naylon, likra, polyester, yün ve kaşmir gibi kumaşların kullanımına yönelinmiştir.



Kolay kullanım özelliğinden dolayı 1950 lerde sentetik elyaf kumaşlar önem kazanmıştır. Ama diğer taraftan da vücut ile uyumu daha iyi olan ter çekme özelliği daha üstün olan pamuklu gibi selüloz esaslı kumaşı tercih edenlerin yaşadıkları kırışma sorununu çözmek için kumaşa buruşmazlık özelliği kazandıran kimyasalların kullanımı geliştirilmiş, non-iron- buruşmaz - yıka giy tanımı ile selüloz esaslı kumaşlar piyasaya sürülmüştür.

Hatta, bu uygulamayla Calvin Klein, ütü istemeyen (buruşmaz) erkek gömlekleri reklamı ile piyasaya çok başarılı bir giriş yapmıştır.

SELLÜLOZİK KUMAŞLARIN BURUŞMASI NASIL OLUR

Bitkisel esaslı elyaflar selülozdan oluşmuştur, selülozun doğal bir polimerik üründür. Selüloz için bir polisakarittir diyebiliriz. $C_6H_{10}O_5$ birim molekülünün binlercesinin (2000-3000) oluşturduğu düz- uzun zincir yapıda bir polimerizasyon ürünüdür. Kapalı formülü $(C_6H_{10}O_5)_n$ olan selüloz molekülleri hem yanyana ve hemde birbirine paralel olarak dizilmiştir. Polimer molekülleri paralel ve dikey olarak birbirine zayıf hidrojen bağları ile bağlanmıştır. Hidrojen bağları zayıf ve kırılabilir olsada tümünde moleküller arası kuvvetli bir ağ yapısı vardır. Polimer zincirleri bir arada tutulur ve elyafın dayanıklılığını sağlayan sağlam bir yapı oluşturur.

Selüloz molekülleri hareketlidir. Molekülleri bağlayan zayıf hidrojen bağları su ilavesi ve basınç gibi bir dış etkenle kopar, moleküller hareketlenir, birbiri üstünde kayar. Zincir ağ yapısı bozulur ve yeni bir yapı oluşur. Dış etken kaktığında da elyaf yeni yapısı ile kalır. Yani kırışıklık meydana gelir.

Örneğin ütülenmiş bir gömleği askıya asarsanız ütüsü bozulmadan kalır. Ama çok sıkışık bir şekilde dolapta tutarsanız selüloz zinciri bağları kırılır, bulunduğu ortama uygun yeni bir forma dönüşür. Ve sonuçta gömlekte kırışıklıklar oluşur.

Dokuma kumaşlar örgü kumaşlardan daha az kırışır. Kumaş kalınlığı arttıkça kırışma azalır.

Selüloz yapıdaki kumaş yıkandığında (veya terleme sonucu ıslandığında) bozulma daha ciddi boyutta olur. Selüloz molekülleri arasına su molekülleri girer, moleküller arasındaki zayıf

hidrojen bağı kırar ve selüloz lifleri şişer. Moleküller arasına giren su kaydırıcı (lubrikant) gibi bir etki yaratır, moleküllerin birbiri üstünde kaymasına yol açar. Hidrojen bağları yeni bir ağ yapı oluşturur ve kurduğunda kumaş atık yeni yapısındadır. Kumaş kırışmıştır. Kumaşa uygulanan sıcak ve buharlı ütü sonucu ısı-nem ve basınç etkisiyle hidrojen bağları yeniden kırılır ve zincir dizilimi düzgün ve ilk haline getirilir. Böylece buruşukluk-kırışıklık giderilmiş olur. Bu olay, yani selüloz esaslı kumaştaki KIRIŞMA- BURUŞMA döngüsü kullanıcı için çok sıkıntı yaratmaktave adeta bitmeyen bir işkence haline gelmektedir.

İşte burada kimya devreye girer. KİMYA sayesinde, yıkamayla ağ yapının bozulması ve sonucundaki kırışmanın önlenmesi sağlanabilir.

BURUŞMAZLIĞI SAĞLAMANNIN TARİHÇESİ

Eski zamanlarda kırışmayı önlemek kumaşı nişasta ile kolalamak ile giderilmekte idi. Ama, nişastanın suda kolay çözünür olması nedeniyle ne yazık ki daha ilk yıkamada buruşmazlık etkisi gider. Bu işlem yeterli olmadığından daha kalıcı düzgünlük eldesi arayışına gidilmiştir.

Doğal liflerin yıkama sonrası kırışmasını önlemek için çalışmaların başlangıcı 1928 yılına kadar dayanır. Selüloz esaslı kumaşlarda kırışmayı önlemek için reçine bazlı maddeler kullanılmıştır. Kırışmayı önleyici reçineler selüloz molekülleri arasına yerleşip molekülleri bağlayan zayıf hidrojen bağına ilaveten kovalent bağlarla çapraz bağ oluşturur, böylece moleküllerin hareketliliğini, kayganlığını önler. Bu tür maddelere **çapraz bağlayıcı reçineler** denir.

Doğal liflerden yapılmış kumaşlarda Selüloz moleküllerinin sabit kalmasını sağlayan bu kimyasallar aynı zamanda liflerde ebad stabilitesi de sağlayacaktır. Bu tür maddelere çekmezlik apre maddesi de denir .

Başlangıçta bu konuda kullanılan ilk maddeler Fenol Formaldehit ve Üre Formaldehit gibi formaldehit birleşikleri olmuştur. Bu maddelerdeki formaldehit, buruşmazlık bitim işlemi prosesinde uygulanan yüksek sıcaklıktaki reaksiyon sonucu selüloz molekülleri arasına yerleşmekte ve molekülleri kovalent bağlarla sabitleyerek kayganlığını önlemektedir. İlk denenen madde olan fenol formaldehit ile uygulamada kumaşta sertlik-sert tutum ve kötü koku görülmüş ve yeni arayışa geçilmiştir. Üre formaldehit uygulamasında da bu reçinenin klor absorpsiyonu özelliğinden dolayı hipoklorit içeren yıkamalarda kumaş hasarı riski oluşmuştur. Ayrıca bu uygulamalarda serbest formaldehit salımı sorunu yaşanmıştır.

Sonraları Klor Absorsiyonu problemini önlemek için metilol melamin-formaldehit kullanımı başladı. Fakat maddenin kendi rengi sarı olduğundan beyazlarda sararma sorunu oluşmuş ve ayrıca kumaşta sert tutum gözlemlenmiştir.

Klor sorunu, sert tutum ve sararma problemlerini aşan ilk çalışma **tetra metilol asetilen di üre** ile denendi. Bunu di metilol etilen üre reçinesi ile denemeler takip etti . Ama bu durumda da beyazda sararma, direk ve reaktif boyar maddelerle boyanmış selülozik kumaşlarda ışık haslığında gerileme gibi sorunlar tespit edildi.

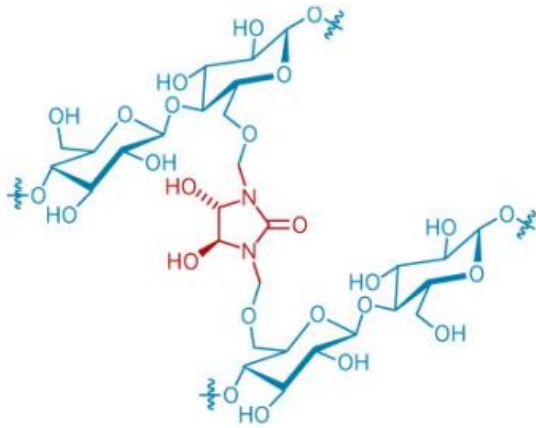
Bir sonraki araştırma **dimetil eter üre (DMEU)** reçinesi uygulaması üzerine olmuş ama bunda da sararma ve zayıf klor dayanımı ile ışık haslığında gerileme gibi sorunlar görülmüştür.

Sonraları yine formaldehitli reçineler denenmiş ve melamin formaldehit ile çalışmalar yapılmıştır. Fakat, fazla miktarda formaldehit salımı ve beyazlarda sararma sorunu yaşanmıştır.

Buruşmazlık eldesi için uygulanan proseslerde serbest formaldehit açığa çıkmaktadır. Bilindiği gibi formaldehit insan ve çevre sağlığına olumsuz etkisi olan bir maddedir. Bu nedenle son zamanlarda reaksiyon sonucu serbest formaldehit açığa çıkarmayan daha çevre dostu olan formaldehit bileşiği reçinelerinarayışına girilmiştir.

Sonraki çalışma dimetilol dihidroksi etilen üre (DMDHEU) reçinesi üzerine olmuştur. Uygulama sırasında ve sonrasında formaldehit salımı az, uygulandığı kumaşta klor dayanımı iyi, reaktif boyar maddelerle boyanmış kumaşta ışık haslığı kaybı oldukça düşüktür. Sağladığı bu artılardan dolayı son zamanlarda buruşmazlık ve çekmezlik apresi için kullanılan en yaygın reçine bu olmuştur.

Aşağıdaki şekilde DMDHEU reçinesinin selüloz molekülleri arasına yerleşip çapraz bağ oluşturması görülmektedir.



Her ne kadar günümüzde kullanılan en efektif ve en güvenli bilinen çapraz bağlayıcı DMDHEU olsa da, oluşturduğu çapraz bağlar zamanla zayıflamakta ve az miktarda da olsa çevre ve insana zararlı olan formaldehit salımı başlamaktadır.

İnsan sağlığı ve çevre için oldukça zararlı olduğu kanıtlanmış olan formaldehit sorununu çözmek için buruşmaz apre konusunda araştırmalar devam etmektedir. Proseste ve depolama esnasında salınan formaldehit miktarını azaltmak için yapılan çalışmalar sonucunda, DMDHEU, alkol türevleri ile modifiye edilmiştir. Formaldehitsiz Reçine tanımı pazarlanmaktadır. **Modifiye DMDHEU** formülleri **metillenmiş** veya **dietilen glikollenmiş DMDHEU** reçineleridir.

Buruşmazlık için kullanılan kimyasalların ebad stabilitesi sağlamak, hızlı kuruma özelliği kazandırmak gibi pozitif etkileri varsa da diğer taraftan, kumaşın sürtme ve yırtılma dayanımlarında gerilemeye neden olmaktadır.

Kimyacılar halen daha başarılı **formaldehitsiz çapraz bağlayıcılar** üzerinde çalışmalara devam etmektedir.

YENİ ÇALIŞMALAR

Formaldehitsiz reçine konusundaki son çalışmalarda en ümit verici kimyasalın polikarboksilik asitler olduğu kanısına varıldı. Selülozun polikarboksilik asit ile esterlenmesi sonucu kuvvetli çapraz bağların oluştuğu görüldü.

Çapraz bağ oluşumu tepkimesi iki basamaklıdır. Önce iki karboksilik asit dehidrasyon ile halkalı yapıda anhidrit oluşturur. Sonra anhidrit selüloz molekülü ile reaksiyona girip ester oluşturur. İki daha çok karboksilik gupup içeren polikarboksilatlardaki esterleşmeyen karbonil gurupları selüloz ile çapraz bağ oluşturur. Bu nedenle

polikarboksilatların buruşmazlık apresinde kullanımında ana kural enaz 3 karboksilik grup içermesidir.

1990 yılları sonlarından itibaren formaldehitsiz çapraz bağlama için polisakkaritler gelecek vadeden kimyasallar olarak görüldü.

İlk çalışmalar 1,2,3,4, butantetra karboksilik asit (BTCA) ile yapıldı. Fakat formaldehitli çapraz bağlayıcılara oranla maliyeti yüksek olduğundan ve selüloz elyafın gerilme direncini düşürdüğünden pratikte kullanımı limitli oldu.

Sitrik Asit (CA) ile çapraz bağlama sağlandı fakat prosesteki yüksek sıcaklık uygulaması sırasında alfa ve beta doymamış asit oluşumu beyazda sararmaya neden oldu.

Malik Asit (MLA), Maleik Asit (MA) ve Süksinik Asit (SUA) her molekülde sadece 2 karboksilik asit gurubu bulunduğundan kale alınmadı. Ancak CA ve İTCA ile birlikte kullanılabilir olarak rapor edildi.

1,2,4 butan trikarboksilik BTA asit ve 1,2,3 propan trikarboksilik asit PCA ile denemeler yapıldı ve PCA'nın selüloz molekülüne bağlandığında ikinci anhidrit ara ürün oluşturması sonucu daha güçlü çapraz bağ oluşturduğu gözlemlendi.

Bu kimyasalların uygulanmasında reaksiyonu aktive etmek için etanol aminler ve glikoller katalist olarak kullanımı önerilmektedir.

Karboksilik esaslı buruşmaz apre çalışmaları henüz sonlamamış olup günümüzde halen devam etmektedir.

BURUŞMAZLIKTA SON DURUM

80 yıldan beri devam eden pamuklu kumaşların çapraz bağlama ile buruşmaz yapılmasındaki çalışmalarda önemli gelişmeler elde edildi. Artık çapraz bağlayıcı reçineler diğer bitirme kimyasalları ile birlikte kullanılmaktadır. Ama şu da bir gerçektir ki mevcut ürünler kumaşın mekanik özelliklerini az yada çok geriletmektedir.

Gelecekte, ütü sorununu çözmekte nano teknolojik çalışmalar oynayacaktır. Polimer zincirleri arasına küçük parçacıklar, karbon nano tüpleri (CNT) kolayca girebilir ve mukavemeti geriletmeden buruşmazlıkta gelişme yaratabilir. Tabi tüm bunlar önümüzdeki dönemin araştırma konularıdır.

Referanslar:

1. Mark Lorch,, "How chemistry can make your ironing easier ", The Conversation, March 16,2017, <http://theconversation.com/how-chemistry-can-make-your-ironing-easier-74563>
2. T Harifi, M Montazer, "Past, present and future prospects of cotton cross-linking: New insight into nano particles", Carbohydrate polymers 88 (4), 1125-11403, May 2012
3. Lauren K. Wolf, "Wrinkle-Free Cotton", C&EN, Volume 91 Issue 48, p. 32, Dec. 2, 2013, <http://cen.acs.org/articles/91/i48/Wrinkle-Free-Cotton.html>

'AKILLI' KAĞIT ELEKTRİĞİ İLETEBİLİR, SUYU ALGILAYABİLİR

Kaynak: Washington Üniversitesi, "Akıllı kağıt elektriği iletebilir, suyu saptayabilir." *Science Daily*, 6 November 2017. www.sciencedaily.com/releases/2017/11/1711106140745.htm

Hazırlayan Ramazan Gök, 4 Aralık 2017



Bir araştırma ekibi, zararlı su sızıntılarını/kaçaklarını bulmayı, suyun varlığına duyarlı olabilecek "akıllı" kağıt geliştirilmesiyle kolaylaştırmayı başardı

Şehirlerde ve büyük ölçekli üretim yapan fabrikalarda, boruların/hatların karmaşık ağında bir su kaçağını belirlemek/saptamak muazzam zaman ve çaba alabilir. Teknisyenler, sorunun yerini saptamak için birçok parçayı sökmek zorundadırlar. Amerikan Su İdaresi, Amerika'da her yıl yaklaşık olarak çeyrek milyon su hattı çatlağı olduğunu; kamunun su çalışmaları giderinin yılda yaklaşık 2.8 milyar dolar olduğunu belirtmektedir.

Washington Üniversitesi'nden bir ekip, suyun varlığına duyarlı olabilecek "akıllı" kağıdın geliştirilmesiyle, zararlı kaçakları bulmak için, prosesi kolaylaştırmak istediler. İletken nano parçacıklarla birleştirilen kağıt, LED ışığı açıp kapayan bir düğme ya da suyun varlığını ya da yokluğunu gösteren bir alarm sistemi olarak kullanılabilir/çalıştırılabilir.

Araştırmacılar, buluşlarını *Malzeme Kimyası A Dergisinin* Kasım 2017 sayısında yer alan bir makalede açıkladılar.

Çevre ve Orman Bilimleri Okulu'nda biyokaynak bilimi ve mühendisliği asistan profesörü editör Anthony Dichiara, "Suyun polar yapısı yüzünden su algılamasının çok zor olduğunu ve bunun günümüzdeki uygulamasının çok pahalı olduğunu ve uygulama için pratik olmadığını" söyledi. Bu, bu çalışmayı sürdürmenin nedenini oluşturdu.



Washington Üniversitesi Çevre ve Orman Bilimleri Okulu'ndan Profesör Antony Dichiara, bu laboratuvarında geliştirilen "akıllı" kağıdın bir parçasını elinde tutuyor. Dichiara ile birlikte, Biyokaynak Bilimi ve Mühendislik programında

Washington Üniversitesi lisans öğrencilerinden bir ekip, kağıda elektriği ileten ve suyun varlığına duyarlı nanomalzemeleri başarılı bir şekilde yerleştirdiler. Onlar, kağıt üretimi için standard bir prosesin kullanılmasıyla, küspeyle başlayan odun liflerini manipüle ettiler ve nanomalzemelerde dikkatli bir şekilde karıştırdılar. Fakat daha önce hiçbir şekilde duyarlı kağıt yapımıyla uğraşmamışlardı.

Buluş, tesadüfi bir kaza yoluyla kağıdın suyun varlığını algılayabilir hale gelmesiyle oldu. Su damlaları iletken kağıdın üstüne düştü. Ekip, LED ışığın sönmesiyle, damlanın iletkenliğinin durmasına neden olduğunu buldu. Gerçi onlar, ilk başta kağıdı harap ettiklerini düşündüler ama suya duyarlı bir kağıt bulmayı gerçekleştirmişlerdiSu kağıda değdiğinde, lif hücreleri orijinal boyutlarının üç katına kadar şişerler. Bu genleşme kağıt içerisinde iletken nanomalzemeleri yerinden eder. Bu durum, sırasıyla elektriksel bağlantıların bozulmasına ve LED gösterici ışığının sönmesine neden olur.Bu süreç (process) tam olarak tersinirdir. Ve kağıt kurduğunda, iletken ağ yeniden oluşur. Böylece kağıt birçok kez kullanılabilir.

Araştırmacılar, bir pile bağlı bir iletken kağıt tabakasının bir borunun etrafına ya da üretim yapan fabrikada kesişen boruların karmaşık ağının altına yerleştirilebileceğini öngördü. Eğer bir boru sızıntı yaparsa, kağıt suyun varlığını algılayabilecek; sonra da merkezi kontrol merkezine kablosuz biçimde bir elektrik sinyali gönderilebilecekti. Böylece, bir teknisyen hızlı bir şekilde kaçağın/sızıntının yerini, belirleyebilecek ve tamir edebilecekti.

Ayrıca kağıt, değişik sıvıların karışımlarında çok az miktarlarda bulunan suyu saptamada da çok duyarlıydı. Bu yetenek, suyun bir safsızlık olarak bilindiği petrol ve biyogaz sanayileri için, suyu diğer moleküllerden ayırmak açısından da özellikle değerlidir.

Dichiara, “ Bunun büyük boyutlu uygulamalar için kesinlikle yapılabilir olduğuna inandığını” söylüyor. “Nanomalzemelerin fiyatı düşüyor ve biz halen bilinen kağıt üretim prosesini kullanıyoruz. Sadece, geliştirdiğimiz malzemeyi, üretim prosesi sırasında, doğru yer ve zamanda eklemeniz yeterlidir.”

Son derece iletken karbondan yapılan nanomalzemeler, proste herhangi bir modifikasyon yapılmaksızın, geleneksel kağıt üretimi sırasında bir şekilde kağıda katıldılar. Karbon tüm yaşayan şeylerde bulunduğundan, hemen hemen her malzemeyi yakarak mangal kömürü yapılabilir ve sonra da, kömürdeki karbon atomları, nanomalzemeleri sentezlemek için özütlenir.

Çalışma ekibi, muz kabuklarından, ağaç kabuğundan ve hatta hayvan dışkılarından nanomalzemeler yapmayı deneyimlediler.Ucuz, doğal malzemelerle tüm kağıt üretim prosesinin birleştirilebileceğini göstermek için ahşap atıklardan nanomalzemeler yapmayı da denediler.

Dichiara, “Şimdi sürdürülebilir bir prosese sahip olduklarını; burada küspe ve kağıttan herşeyi ve onlardan da iletken malzemeleri yapabileceklerini” söylüyor.Sağlam ve düzgün yüzete dokusuna sahip olan kağıt, içindeki nanomalzemedan (odun kömüründen elde edilen nano parçacık boyutlu karbondan) dolayı koyu siyah renkte olmaktadır. Laboratuvarda yapılan 8 inçlik diskler prototiplerdir. Geline noktada, çalışma ekibi, buldukları prosesi, daha çok nanomalzemeyi ve kağıt hamurunu gerektiren endüstriyel boyuttaki kağıt üretim makinelerinde test etmeyi ümit ediyor.

YENİLİĞE AÇILAN KAPILAR...

Yazan: ANTHONY KING, Chemical Worl, 17 Ocak 2017

Hazırlayan: Ramazan Gök, 10 Şubat 2017



Kimya şirketleri yeniliçi düşüncelere hayat vermek için, özel yatırım biçimlerini giderek artan miktarda kullanıyorlar.

Evonik, 2016 Eylül sonlarında, kalp ameliyatları için bir damar körleme aygıtı yapan tıbbi cihaz şirketi Vivasure Medical'e 1.5 milyon dolar (1.2 milyon pound) yatırım yaptı. Bunu, girişimci kapital dalı vasıtasıyla yaptı. BASF'in de benzer bir organizasyon birimi, geçen yıl, LCD'lerde renk kalitesini artırmaya yarayan

kuantum nokta (: quantun dot) teknolojisini geliştiren QD Vision firmasına 4 milyon dolar yatırım yaptı. Böyle yatırımların sayısı ve toplam değeri giderek hızlı bir şekilde yükselmektedir.

Birçok kimya devi, oluşturdukları kurumsal girişimci sermayelerini (: Corporate Venture Capital, CVC) yeni düşünceler ve fırsatları kolaçan etmek amacıyla harekete geçirmektedir. Birleşik Krallık'taki Londra Kraliyet Koleji'nin *yenilik* ya da *inovasyon*'dan sorumlu başkan yardımcısı David Gann "Günümüzde rekabetçi olabilmek için, kaç tane araştırma-geliştirmeciniz olduğunun değil, mümkün olan en yüksek sayıdaki iyi fikre ulaşmanızın önemli olduğunun farkına varıyoruz" diyor. Bu, girişimci kapital yatırımına ulaşılması, 1995'de %7 olan kurumsal payının bugün %20 civarına yükselmesiyle gözlenen yaygın eğilimin bir sonucudur.

BASF'in Girişimci Kapital birimi, 2001'de kuruldu ve yatırım yapmak için 175 milyon €'ya sahip. Bugüne kadar, çoğu 1 ile 6 milyonluk € arasında olan doğrudan yatırımlarla 35 adet girişimci şirketi (: start-up company) destekledi. 2012'den bu yana aktif olan Evonik de 13 yatırım gerçekleştirdi ve toplamda 100 milyon €'luk yatırım yapmayı planlamaktadır. Kanada Montreal'de McGill Üniversitesi'nde strateji ve organizasyon Profesörü Corey Phelps, "Kazanmanın tek yolunun yenilikçilik (: inovasyon) olduğunu farkediyoruz. Ve daha çok sanayi, artan şiddette rekabetçi olmaktadır" diyor. 2005 yılı dolaylarında, teknoloji sektörünün başını çektiği bütün sanayiler arasında bir CVC dalgası oluşmaya başladı.

Evonik'in Girişimci Sermaye kolunun başkanı Bernhard Mohr, "Girişimci sermaye bizim mevcut yenileşme etkinliklerimizi tamamlayacağına ilişkin kuvvetli bir inancımız var" diyor. Evonik Girişimci Kapital, biyoteknoloji firması Algal Scientific, termoplastik kompozitler yapan Airborne Oil & Gas ve yanma geciktirici şirketi FRX Polymers gibi genç şirketlere yatırım yaptı.

Kendi mega eğilim alanlarında yani kaynak verimliliği, sağlıklı beslenme ve küreselleşme alanlarında şirketler aramaya devam ediyor.

Stratejik Yatırımlar

Kurumsal Girişim Sermayeleri yani CVC'ler, bağımsız fırsat sermayeleri yani VC olan kardeşlerinden, hem finansal hem de stratejik amaçlarının olması ile ayrılırlar. Mohr, "Biz, bir firma ile sıkı (derin) ve uzun-zamanlı bir ilişki ararız: Yalnızca parasal çıkarı değil aynı zamanda da stratejik çıkarı ve onlarla yakın çalışmayı arzularız" diyor. Yönetici direktörü Dirk Nachtigal, BASF Girişimci Kapital'in de, kararlarını alırken öncelikle stratejiyesas aldığını belirtiyor: "Biz, VC sektöründeki altüst edici yeni teknolojileri bulmayıve bunları BASF ile temas içine sokmayı istiyoruz". Bu, büyük firmalar için yeni teknolojilere ya da iş modellerine açılan bir pencere veriyor; bunun yanı sıra, desteklenen şirketlerin de kurumsal deneyime ve kaynaklara erişmesini sağlıyor.

Robert Bosch Girişimci Kapital (RVBC), geleceğin uygun stratejik pazarlarında aktif olan girişimcilere yatırım yaptıklarını söylüyor. Girişimci firmalar, Bosch Grubu'yla bağlantı içinde oldukları için, gerçekleşen ortak geliştirme çabaları, üretim bilgileri veya ikmalcı anlaşmaları sayesinde yararlar sağlıyorlar.

RVBC'ye göre, böyle anlaşmalar, girişimci kuruluşlara "müşteri referansları ve kredibilite oluşturmak" için bir şans sağlar. DuPont Girişimcileri, anlaşmanın, üretim deneyimi, ticarileştirme desteği ve küresel bilim ve testlere erişim sağladığını söylüyor. Örneğin, DuPont Ventures, biyoyakıt ve yenilenebilir ürünler için bitkilere odaklanan bir tohum şirketine, NexSteppe, yatırım yaptı.

CVC'ler, firmaları doğrudan satınalmaktan daha çok ticari anlaşmalar yaparak desteklerler. Bu, bir lisans anlaşması, bir dağıtım ilişkisi ya da dağıtım anlaşması olabilir. Fakat, CVC'lerin hem satınalma hem de anlaşma yapma görevlerine sahip olmaları her zaman yakınlaşmalara taraf olan girişimcileri ve diğer yatırımcı ortakları tedirgin de etmektedir.

Phelps uyarıyor: "Bağımsız VC'leri, yalnızca para kazanma dürtüsü harekete geçiriyor. Stratejik hedefleri olankurumsal yapılarla ortak yatırıma girmeleri durumunda fikir ayrılığı olasılıkları ortaya çıkar". "Ve kurumları neyin motive ettiğini sormaya başlarlar: Para kazanma şansını stratejik planlara kurban mı edecekler? Teknolojiyi, iş modellerini ele geçirmek ve kendileriyle rekabet mi edecekler? Stratejik çıkarları için onları emerek kurutacaklar".

Paranın içerideki ArGe yerine dışarıdaki bir firmaya gitmesinden dolayı, büyük firmalarda girişimci kapital yatırımlarına bakışta kutuplaşmalar oluşur.

Bu, kimya sektörünün stratejik çıkarlarını nasıl tanımladığı ile ilgili değildir. Nachtigal, "Bizim, şirketlere yardım edebilen, kendi teknolojimize sahip uzmanlarımız var. Fikri mülkiyeti nasıl yapılandıracağımızı da biliriz." BASF'le ortak geliştirme anlaşması sonucunda BASF'in, su arıtma membranlarında kullanılan yeni malzemeyi geliştirilmesine tanıklık eden Nano H2O'yu

örnek veriyor ve ekliyor: "Her zaman kazan-kazan durumları oluşturulmalıdır". Phelps, CVC'lerin, özel konuşmalarda, stratejik çıkarın herşeyin üzerine çıktığını itiraf ettiklerini söylüyor.

Aptal Para mı ?

Özel amaçlı kimyasallar konusundaki Exxon Mobil gibi kimya sektöründen bazı kurumlar girişimci kapital dünyasına erkenden atladı.

BCG Danışmanlık firmasından Michael Brigl "Kimyasal şirketlerinin kurumsal girişimci kapital alanına erken aşamada girdiklerini; fakat son üç yıldaki yatırımlara bakıldığında net olarak tembel sanayiler olduklarını" söylüyor. Brigl'in firması, en tepedeki 30 kimya şirketini gözden geçirdi ve üçte birinin CVC birimlerine sahip olduğunu ortaya koydu. Teknoloji sektörü için, üçte ikisinin CVC'ler bulundurduğu belirtiliyor. Örneğin, 2001'de Eli Lilly'nin Lilly Ventures'ı kurmasıyla birlikte ilaç sektörü de giderek CVC'lerin etkisi altına girmektedir. İlaç sektörü, ayrıca, iş hızlandırma ve kuluçkaya yatırma gibi yeni yaklaşımları denemeye arzulu görünüyor.

CVC'ler, akranlarından daha sonra yatırım döngülerine girebilirler ve daha çabuk sonuç alabilirler.

Brigl 'Kimyada, ana ilgi alanına öylesine yoğun bir odaklanma mevcuttur ki, bazı kişiler yenilikçi (inovatif) çalışmaları kendi laboratuvarımızda biz de yapabiliriz" diye düşünürler. Fakat, buradaki diğer bir etkileyici faktör şudur: Ayrı bir VC birimi olmayan büyük firmalarda "radar altı uçuşlar" olabilmeleridir. Malzeme bilimi şirketi 3M buna bir örnektir: 3M CVC yatırımlarına başladığında, genel olarak birleşme ve satınalmalardan sorumlu olan kendi kurumsal geliştirme grubunu kullanmıştı. Sonuçta, şirketin azınlık hisselerinin sahipleri, gelişmeler hakkında hiçbir rapor alamaz ve izleme yapamaz oldu.

Dalgayı Yakalamak

Phelps, CVC etkinliğinin döngüsel hale girdiğini ve bizim 2005-2006'dan bu yana, 1960'larda başlayan dalgaların dördüncüsünde olduğumuzu söylüyor. CVC'ler, akranlarına göre yatırım döngülerine daha geç girebilirler ve daha çabuk çıkabilirler. Portföylerinden değer düşürmeleri, özellikle uzmanlaşmış bir CVC dalı içereyen kurumsal şirketlerin tedirgin oldukları tipik bir durumdur" diyor. ı belirtiyor. "CVC yatırımının tarihinde, göreceli olarak kısa-ömürlü kaynaklarla karakterize edilir" diyor. Bu davranış tarzı, CVC'lerin, bağımsız VC'ler tarafından 'aptal para' olarak kısmen horlanmalarına yol açar.

Brigl, yatırımı daha sonraki bir aşamada yapma eğiliminin, kısmen sektörün doğasıyla da ilgili olduğunu belirtiyor ve ekliyor: " Bir düşüncenin gerçekten altüst edici olup olmadığı konusunda yargıya varmak için, onun yalnızca düşünce aşamasında olmasındansa, uygulamada görülmesine gereksinim vardır". Mohr da, Evonik'in tipik davranışının pazara girmiş ya da girmek üzere olan şirketlere yatırım yapmak olduğu fikrine katılıyor.

Fakat, kimyasallar alanındaki CVC'lerin çoğu, diğer girişim sermayesi şirketleriyle ortak yatırım yapıyorlar. Ve ortaklar bulmakta bazı küçük güçlükleri var. "Bağımsız VC'ler, geçmişte olduğundan daha fazla derecede kurumsal girişimci muhataplarıyla ortak yatırım yapıyorlar. Bu, onların ortaklıklar hakkındaki görüşlerinde bazı değişikliklerin olduğunu ifade etmektedir"

diyor Phelps. Phelps'in araştırması, kendisini, 20'den fazla kurumsal VC ile görüşme yapmaya yönlendirdi. Ortak yatırımcıların yönetimde yer almasının, yani sendikasyon olarak da anılan birlikteliklerin birçok nedenden ötürü, kurumlar için temel öneme sahip olduğunu belirtiyor. Mohr da "Biz bütün yatırımlarımızda, ya stratejik ya da finansal diğer yatırımcılarla, sendikasyon yapıyoruz" diyor. Sendikasyon, VC dünyasında riskleri paylaşmak için yaygın bir deneyimdir. Phelps, "Diğer bir neden, esasen bir çeşit dayanışma kulübüne katılarak yatırım fırsatlarını paylaşan bir ağa dahil olmaktır" diyor. Ortakları kefalet altına sokan fırsatlar, en iyi fırsatlar olmak eğilimindedir, buna karşın, karşılık beklenmeden sunulan fırsatlarsa genellikle değersiz olarak algılanırlar.

İçsel ile Dışsalı Dengelemek

Üçüncü bir neden, para iç araştırma-geliştirme yerine dışarıdaki bir firmaya gideceğinden, VC'lere yatırımın bir politika tartışmasına dönüşmesidir. Phelps, "Bu aptal başlangıç firmasına niçin yatırım yapıyorsunuz?" sorusunun gündeme gelebileceğini söylüyor. Fakat, eğer bir CVC, eğer yüksek seviyedeki VC'leri ortak-yatırımcılar olarak işaret ederse; bu alınan kararı meşrulaştırır ve politik bir çerçeve oluşturur. Sonuç olarak, Phelps'e göre, bazı CVC'ler, özel görüşmelerde, VC'lerin, sahip oldukları uzmanlıkla, girişimci finansman konusundaki en zor şeyi, yani anlaşmaya değer biçme işini üstlendiklerini itiraf ediyorlar.

BASF kendi iç ArGe etkinliklerinde, her yıl 3000 araştırma projesine yaklaşık 2 milyar € harcıyor Ayrıca, dünyadaki tanınmış 15 üniversiteyle de bir ilişki ağı oluşturmaktadır. Bu şu anlama gelmektedir: o bağlantılar nedeniyle, BASF yeni kontratları ya da açıklanmamış anlaşmaları müzakere etmeksizin o üniversitelerle hemen araştırma projelerinde çalışmaya başlayabilecektir. Kurumsal girişimci kapital harcaması, içsel olanla karşılaştırıldığında küçük küçük bir bira gibidir. Fakat artmaktadır. BASF Girişimci Sermaye Bölümü, bütçesini artırıyor; Tokyo, Japonya ve Hon Kong'da olduğu gibi Amerika'daki Silikon Vadisi'nde ve Boston'da; Almanya'da Ludwigshafen'de ofisleri var. BASF'in teknoloji tüzüğü, firmanın her yıl 1200 firmayı elemeye tabi tutma niyetine sahip olduğunu açıklamaktadır. Bu firmaların belki %10'unu ince eleyip sık dokuyacak ve iki ya da üçüne de yatırım yapacaktır. Nachtigal, "Biz firmaları operasyon birimimizle ya da araştırma birimimizle ilişkiye geçiririz ve bazı işbirliklerini ya da birlikte çalışmalarını başlatmayı deneriz" diyor. "Aynı zamanda, yatırdığımızı oranlandığında uygun olan bir kazanç isteriz".

Başarıyı Ölçme

Stratejik geri dönüşün değerlendirilmesi basitçe yapılamamaktadır. "Bir ölçü, başlatılan ortak operasyonların sayısıdır". "Her yıl, yaptığımız ortak geliştirme anlaşmalarının ve yaptığımız numune test etkinliklerinin sayısına bakarız" diyor Nachtigal ve BASF Girişim Sermayesi Bölümü'nü hem küçük girişim firmalarının (: startups) hem de büyük organizasyonların nasıl çalıştıklarını bilen ideal yönlendiriciler olarak görüyor.

Global Corporate Venturing adlı veri sağlayıcı kuruluş, aktif kurumsal girişimci birimlerin sayısının 2011'de 448'den 2015'de 801'e büyüdüğü ve 2016 başında da 1200 civarına büyüyeceği öngörüsünde bulunuyor. Fırsatların sayısı, 2011'de 626'dan 2015'de 1360'a ulaştı. Fakat, o fırsatların değeri 18 milyar dolardan 78 milyar dolara yükseldi. İçerdeki ArGe çabaları giderek dar projelerle dolu portföylere odaklanırken, CVC'ler, ortalığı altüst etme potansiyelindeki ilerlemeleri ortaya koyabilmekte ve ittifakları rekabetçi tehditlerden fırsatlara dönüştürmeye yönlendirebilmektedir.

NANOMALZEMELER

Temel Kaynak: EU Observatory for Nanomaterials Website, <https://euon.echa.europa.eu/>, 14 Haziran 2017.

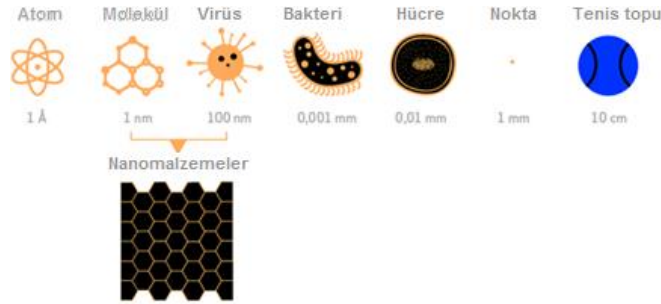
Derleyen: Seren Türker, 15 Ağustos 2017



Genel Bilgiler

Nanomalzemeler, genellikle yaklaşık 1-100 nanometrelik tanecik boyutlarına sahip malzemeler olarak düşünülmektedir. Fakat, mevzuat bağlamında, tek önemli şey sadece boyut değildir, nanomalzeme, aynı zamanda bir malzemede belirlenmesi gereken diğer yönler ile birlikte düşünülebilir.

Yasal bağlamdaysa, Avrupa Komisyonu, bir nanomalzemenin, tehlikeye veya riskine bakılmaksızın sadece maddeyi oluşturan parçacıklarının boyutuna dayalı olarak tanımlanmasına ilişkin bir öneri getirmiştir. Bu tanımlama, doğal olarak oluşan, rastlantısal olan veya imal edilen malzemeleri kapsar ve bu malzeme grubu için düzenleyici hükümlerin



uygulanmasını destekler. Fakat, bazı yasama alanlarında, nanomalzemeler için yasal zorunluluklar, daha büyük parçacıklara kıyasla farklı özelliklere sahip olabilmektedir.

Kül veya volkanik küller gibi nanomalzemeler, doğada da oluşabilmektedir. Ayrıca istemsiz bir

şekilde insan aktivitelerinin sonuçları olarak da oluşabilmektedirler. (örn. Araba egzozları, mum yanması). Uzun yıllardan beri, bazı nanomalzemeler sanayide üretilmektedir. Bilimin yardımı ile, artık atom seviyesinde mühendislik kullanarak bu gibi parçacıkları veya malzemeleri yapay olarak üretebilmekteyiz.

Hızlı Genişleme

Boyutları sebebiyle nanomalzemeler, nano yapılmayan (çoğunlukla yığınsal maddeler) benzer maddelere kıyasla kendilerine mahsus kimyasal, fiziksel, elektriksel ve mekanik özelliklere sahip olabilirler. Bu özellikler, nanomalzemeleri bilhassa birçok uygulama için uygun kılabilirler. Aynı nanomalzemeler; boyut farklılıklarına, kendilerini oluşturan parçacıkların şekillerine, yüzey değişikliklerine veya yüzey işlemlerine dayanan birçok nanoforma da sahip olabilirler.

Nanoteknoloji hızla genişlemektedir ve her gün çok sayıda ürün Avrupa pazarında yer almaktadır. Örneğin, daha iyi ve daha verimli pillerin, yüzey kaplamaların, anti-bakteriyel giyimlerin, kozmetik ürünlerin ve gıda ürünlerinin geliştirilmesine bakabiliriz.

Nanomalzemeler önemli teknik ve ticari fırsatlar da sunmaktadırlar. Nanoteknoloji Avrupa Komisyonu tarafından çığır açıcı anahtar teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Bu alandaki uzmanlığın ve bilginin; AB'nin geleceğindeki ekonomik büyümede hayati bir rol oynayacağı öngörülmektedir.

Fakat nanomalzemelerin kullanımındaki hızlı artış, onların ayrıcalıklı özelliklerinin sağlık ve çevre üzerindeki potansiyel etkileri hakkındaki artan soru işaretlerini de beraberinde getirmektedir. Açıkçası, bu yeni malzemelerin sahip olabileceği tüm potansiyel riskleri ve özellikle de yüzeylerinde yapılacak modifikasyonların olası etkisini yeterince değerlendirmeye ve yönetmeye ihtiyaç vardır.

Günlük Yaşantımızda Nanomalzemeler



Nanomalzemeler kozmetik, endüstriyel kimyasallar veya ilaçlar olmak üzere neredeyse tüm endüstriyel sektörlerde ve ürün gruplarında kullanılır.

Yaygın kullanımları sebebiyle, müşteriler, çalışanlar ve çevre birçok farklı yol ile bu malzemelere maruz kalabilmektedir.

Çalışanlar, nanomalzemeleri üretim süreçlerinde ham madde olarak elleçlemektedirler. Bu ürünler ve nanoteknoloji kullanılarak üretilen ürünler arasında, bu ürünlerin hala serbest halde nanopartikül içermesi açısından fark vardır.

Genel anlayış, nanomalzemelerin aynen diğer maddeler gibi ele alınması gerektiği yönündedir. Bu, mevzuat bağlamındaki statülerinde de geçerli olmaktadır.

Maddenin tanımı o kadar geniştir ki, aynı zamanda 1-100 nm'lik nano ölçekteki tanecikler (örn: nanomalzemeler) de dahil olmak üzere her türlü maddeyi kapsamaktadır. Fakat, diğer maddeler ile kıyaslandığında nanomalzemeler sadece üründe veya eşyalarda kullanıldığında değil, aynı zamanda bir risk değerlendirme bakış açısı ile incelendiğinde de farklı davranabilmektedirler.

Bu sebeple, nanomalzemeleri risk değerlendirme ve risk yönetme çerçevesinde büyük tanecikli malzemelerden farklı olarak değerlendirmeye ihtiyaç vardır.

Hangi Tür Ürünler Nanomalzemeleri İçerir?

Nanomalzemeler elektronikten kozmetiğe çok geniş yelpazedeki ürün ve eşyalarda kullanılırlar. Yaygın nanomalzemeler ve kullanıldıkları ürün kategorileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Nanomalzemelerden Yapılan Ürün Ve Eşyalar

Nanomalzemeler, malzemelerin veya eşyaların bir fonksiyonunu veya bir özelliğini geliştirmelerinden dolayı kullanılırlar. Aşağıda, belirli ürünler veya eşyalardaki özel nanomateryalin potansiyel olarak katma değerine ilişkin genel açıklamalar bulabilirsiniz.

Ürün Grubu Örnekleri	Ürün ve Eşya örnekleri	Nanomalzeme Örnekleri
Kaplama ve boyalar	<ul style="list-style-type: none"> Fotoaktif kaplamalar Kendini temizleyen boyalar Antimikrobiyal boyalar Otomotiv boyaları Saydam kaplamalar 	<ul style="list-style-type: none"> Titanyum dioksit Gümüş Sentetik amorf silika Demir oksit Azo pigmentleri Ftalosiyanın pigmentleri
Mürekkepler ve tonerler	<ul style="list-style-type: none"> Mürekkep püskürtmeli baskı mürekkepleri Tattoo mürekkepleri 	<ul style="list-style-type: none"> Azo pigmentleri Ftalosiyanın pigmentleri Karbon siyahı Gümüş
Tıbbi ürünler	<ul style="list-style-type: none"> Tabletler Fitiller Kremler Yara bakım ürünleri Kanser ilaçları Gebelik testleri 	<ul style="list-style-type: none"> Sentetik amorf silika Gümüş Lipozomlar Altın

Kaplamalar ve Boyalar

Nanomalzemeler, kaplama ve boyalarda dayanıklılığı arttırmak ve yeni işlevsellikler (örn: temizlenmesi kolay, su /kir itici, antimikrobiyal direnç veya çizilme direnci) kazandırmak için kullanılırlar.

Aslında, boya ve kaplama endüstrisi için en uygun nanomalzemeler, nano ölçekli titanyum dioksit ve silikon dioksittir. Nano titanyum dioksit, kaplamalarda esasen kendi kendini temizleyen yüzeyler oluşturan fotokatalitik etkinliklerinden yararlanmak için kullanılır. Sentetik amorf silika ilavesi boyanın sertliğini, aşınmayı, çizilmeyi ve hava koşullarına direncini artırabilir. Buna ek olarak, boya içinde nanouyumlu gümüş, çinko oksit, alüminyum oksit, seryum dioksit, bakır oksit ve magnezyum oksit, gelecekte kullanılacak olası malzemeler olmaları açısından halen araştırılmaktadır.

Tıbbi Ürünler

Tıbbi ürünler alanında nanomalzemeler, çoğunlukla eksipiyanlar olarak kullanılırlar, diğer bir deyişle, kendisi aktif olmadığı halde bir ilaç veya aracı madde olarak kullanılan maddelerdir. Birçok tablet, fitil ve kremler viskoziteyi kontrol etmeleri ve aktif içerik maddelerinin homojenliği için sentetik amorf silika içerirler. Buna ek olarak, uzun yıllardır, gümüş nano partiküller, yara bakım ürünlerinde antibakteriyel madde olarak kullanılmaktadır.

Kozmetik, Kişisel Bakım Ürünleri

Nanoteknoloji, kozmetik endüstrisinde de önemli bir rol oynamaktadır. Nanomalzemeler; nemlendiriciler, saç bakımı ürünleri, makyaj malzemeleri ve güneş kremi gibi birçok kozmetik

üründe bulunabilir. Nano partikülleri kişisel bakım ürünlerinde kullanmanın başlıca avantajları, kozmetik bileşenlerinin nanoparçacıklar içine kapsüllenmesi ile stabilitesinin geliştirilmesi; (örn: vitaminler, doymamış yağ asitleri ve antioksidanlar), cildin zararlı ultraviyole (UV) ışınlarına karşı etkin bir şekilde korunması (örn: mineral güneş koruyucularda; aktif bir mineralden daha küçük parçacıklar kullanmak fark edilebilen beyaz bir döküntü bırakmadan uygulanmalarını sağlar); aktif bir maddenin istenen hücre ya da organlara hedeflenmesi ve farmasötiklerin geliştirilmesinde keşfedilen bir bilgi birikimini uzun etkileri için kontrollü bir salınım sunmaktır.

Plastik

Plastik endüstrisi; nanoteknolojinin oldukça yaygın olarak kullanıldığı alanlardandır. Nanokompozitlerin, yani nanomalzemeleri kullanan takviyeli polimerlerin geliştirilmesi, yeni malzemeler alanındaki en bağıntılı uygulamalardan biridir. Nanoteknoloji ile güçlendirilmiş termoplastikler ısıya direnebilir, alev geciktirici olabilirler, kararlılık sağlarlar ve elektrik iletme kapasitesine sahiptirler. Örneğin, titanyum nitrit, fiziksel özelliklerini ve PET (polietilen tereftalat) üretim süreçlerinin verimliliğini artırmak için (PET) şişeler gibi plastiklerde kullanılan oldukça sert bir malzemedir.

Kumaş, Tekstil ve Konfeksiyon

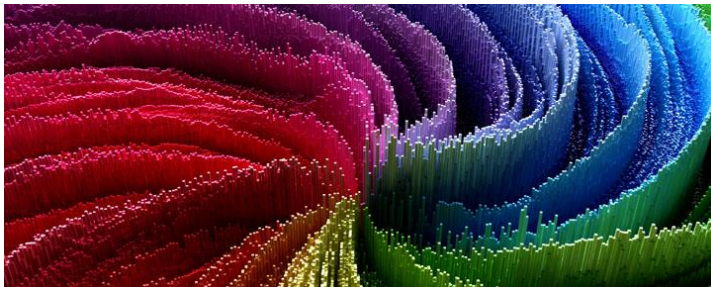
Günümüzde yaygın olarak kullanılan tekstillerin birçoğu nanomalzemeler içermektedir. Bazı bebek tekstilleri, antibakteriyel koruma sağlamak için nano gümüş ile kaplanabilmektedir. Nano titanyum dioksit, plaj kıyafetlerinde UV koruması sağlamaktadır. Birçok su geçirmez dağ ceketleri ve sızdırmaz masa örtüleri nano sentetik amorf silika ile kaplanmaktadır. Aşınma direncini arttırmak için, tekstiler; nano alüminyum oksit, karbon nanotüpleri veya nano sentetik amorf silika ile kaplanabilir.

Spor Malzemeleri

Spor ürünleri içerisinde, karbon nanotüpler en çok kullanılan nanomalzemelerdir. Çakmak üretmek için yaygın olarak kullanılırlar, ancak aynı zamanda tenis raketleri, golf sopaları ve bisiklet çerçeveleri gibi daha katı malzemeler için de kullanılırlar.

Gıda

Nanoteknoloji, gıda sektöründe de bazı kullanım alanlarına sahiptir. Şimdiye kadarki ana gelişmeler, gıda bileşenlerinin dokusunu değiştirmeyi, gıda bileşenlerinin veya katkı maddelerinin kapsüllenmesini, yeni tatlar geliştirilmesini, tatların bırakılmasını kontrol etmeyi, izlenebilirlik için nanosensörler geliştirmeyi ve nakliye, depolama esnasında yiyecek durumunu izlemeyi ve / veya besleyici bileşenlerin biyoyararlanımı arttırmayı hedeflemiştir.



Nanomalzeme Kimyasal Maddelerdir

Nano ölçeğe sahip parçacıklar, karbon, metal, metal oksit ve bunların yanında polimerler gibi

birçok farklı maddeden oluşabilir. Şu anda piyasada kaç tane nanomalzemenin bulunduğu kesin sayısını vermek zordur ve bir laboratuvar ortamında kaç tane daha üretilbileceğini tahmin etmek daha da zordur.

REACH'e göre, üreticilerin ve ithalatçıların kayıt ve güvenli kullanımı göstermek için belirlenmiş olan yasal yükümlülükleri, nanoformlara sahip maddeler için de geçerlidir. Diğer bir yandan, nanomalzemeler konusunda, kozmetik ve yeni gıdalar mevzuatı gibi sadece birkaç AB yönetmeliği açık yasal gerekliliklere sahiptir. REACH, nanomalzemeler konusunda açık hükümlere sahip olmadığından, nanospesifik bilgiler içeren yalnızca birkaç kayıt ile sonuçlanmıştır.

Aynı zamanda, spesifik hükümlerin olmaması, proaktif şirketlerin, kayıtların kapsadığı maddenin nano formlarını şeffaf bir şekilde raporlamasına engel değildir. IUCLID'de gönüllü bir onay kutusu tanıtıldığında, 2010 yılından beri, nanospesifik bilgilerin rapor edilmesi mümkün hale gelmiştir.

Gönüllü kutunun kullanıldığı ya da ECHA'nın web sitesinde olan bu bağlantıyı takip ederek nanospesifik bilgilerin başka belirtilerinin bulunduğu bu madde hakkında daha fazla bilgi bulabilirsiniz.

REACH, kimyasal maddeler için oldukça kapsamlı bir düzenlemedir. Bu nedenle, REACH'in kimyasal maddeleri tanımlama şekli ve kavramları diğer mevzuatlara da yansıtıldığından çok daha geniş anlamda önemlidir:

Madde: kimyasal bir element ve doğal haldeki bileşik veya herhangi bir üretim prosesi ile elde edilen, stabilitesini muhafaza etmek için gerekli katkı maddeleri ve kullanılan süreçten kaynaklanan herhangi bir madde içerebilen ancak maddenin kararlılığını etkilemeden veya bileşimini değiştirmeden ayrılabilen herhangi bir solvent içermeyen yapıdır.

Birçok nanomalzemenin; doğal olarak gerçekleştiğini bilmek ve bu nedenle, kimyasal olarak herhangi modifikasyon ile değiştirilmediği sürece, REACH gibi üretilmiş maddelere hitap eden mevcut kimyasal yasalara tabi olmayacağına dikkat etmek önemlidir. Diğer nanomalzemeler; yan ürünler olarak oluşturulur, örneğin fosil yakıtların yanması ile, dizel motorlar oluşturulur. Bununla birlikte, bu gibi parçacıklar, atmosfer kalitesini koruyan parçacıklar gibi çeşitli çevresel düzenlemelere tabidir.

Çok Daha Fazla Nanomalzeme Var Mı?

AB piyasasında nanomalzeme içeren maddelerin sayısına ilişkin tahminler farklılık göstermektedir. Muhtemelen piyasada mevcut REACH uyarınca kayıtlı olanlardan çok daha fazla nanoform içeren madde bulunmaktadır. Bunun için bazı nedenler vardır:

Düzenleyici Belirsizlik: 'Madde' teriminin, nanomalzemeleri kapsamına rağmen, REACH Tüzüğü kapsamında olduğu gibi, yönetmelik açıkça nanomalzemelerden bahsetmez veya açık gereksinimleri sağlamaz. Bazı üreticiler / ithalatçılar kayıt dosyalarında nanospesifik bilgi sağlamak için herhangi bir yükümlülüğü bulunmadığı için bunu yorumlayabilir. Avrupa Birliği Komisyonu, halihazırda maddelerin nano formlarının açıkça belirtilmesi için REACH eklerini değiştirmeye hazırlanmaktadır.

Ölçümdeki zorluklar: Nanomateryal terimi basit olsa da, genelde bir maddenin bir nano form olup olmadığının belirlenmesi basit değildir. Bazen, bunu yapmak için hassas ve pahalı aletler

gerekmektedir. Bu nedenle, testi gerçekleştirmek için açık yasal gereksinimlerin bulunmadığı için, imalatçılar / ithalatçılar, bu aletleri seçmeyebilirler.

Düşük hacimler: Nanoformlara sahip bazı maddeler piyasada çok düşük hacimlerde olabilirler bu yüzden, REACH uyarınca kayıt yaptırmaya gerek duymazlar. Düşük hacimli kimyasalların (yılda 1-100 ton) kayıt için son tarihi 31 Mayıs 2018'dir.

Nanoformlara sahip kayıtlı maddelerin sayısının düşük olmasının birçok nedeni olabilir. Ayrıca, şirketlerin, kayıt dosyasında nanospesifik bilgi sağlamayacaklarını seçtikleri nanomalzemeler olarak piyasaya sürülen ya da piyasada bulunan birçok maddenin kayıtlı olması muhtemeldir.

Bununla birlikte, düzenleyici sorunlar çözüldüğünde, REACH'in uygulanmasıyla elde edilen nanospesifik bilgilerin artması beklenmektedir.

İşyerinde Nanomalzemelerin Kullanımı

Nanomalzemeler, kimyasal üretimleri dahil olmak üzere birçok Avrupa endüstrisi tarafından üretilmekte ve kullanılmaktadır. Bu materyallerin üretimi ve kullanımı hem ulusal hem de Avrupa Birliği mevzuatına tabidir. İşverenler, işçilerin bu malzemeleri güvenle kullanacak bilgi ve donanıma sahip olduklarından emin olmalıdırlar.

Nanoteknoloji geniş bir yelpazede ürün ve çözüm üretmek için kullanıldığından, birçok işçi iş yerlerinde nanomalzemelere maruz kalabilir. Nanomalzemeler, genellikle kapalı sistemlerde üretilir; ancak bitmiş ürünlerin bakımı veya taşınması sırasında maruz kalma meydana gelebilir.

Nanomalzemeler aynı zamanda otomotiv endüstrisi, kozmetik, elektronik, ilaç, tıbbi teknoloji ve tekstil imalatı gibi "akış endüstrileri" tarafından da kullanılmaktadır. Nanomalzemeler pigment olarak kullanıldığında, örneğin endüstriyel bir sprey uygulamasında maruz kalma önlenemez. Bu nedenle, böyle bir kullanım; havalandırma için bir öneri veya eldiven gibi kişisel koruyucu ekipmanların kullanımını içerebilir. Bununla birlikte, bu güvenli bir şekilde kullanımı sağlamak için yeterli olmayabileceğinden, güvenli bir şekilde işlerini yapabilmek için işçiler için uygun eğitime ihtiyaç duyulduğunu belirten yasal gereklilikler de vardır.

Nanomalzemeleri işyerinde kullanmak, bir risk olduğu veya riskin kontrol edilemeyeceği anlamına gelmez.

Risk; **Tehlike x Maruz kalma** nın tehlikesinin sonucudur. Bir nanomateryalin tehlikeli özellikleri; kimyasal bileşimi ve boyut, şekil ve kristal yapısı ve (eko) toksikolojik etkileri gibi fiziksel özellikleri ile belirlenir.

Halen, akciğerlerde kalan uzun katı lifler gibi bazı nanomalzemelerin fibrozise ve / veya inflamasyona neden olma potansiyelinin olduğu düşünülmektedir. Bunun aksine, sağlıklı cilt nano boyutlu parçacıklara göre göreceli olarak dirençli görünmektedir. Nanomalzemeler vücutta kalıcı olursa, bu durum malzemelerin zarara neden olma potansiyelini artırır

İPEK SENSÖRÜ, YENİ ALTYAPI, HAVACILIK VE TÜKETİCİ MALZEMELERİNİN GELİŞTİRİLMESİNİ HIZLANDIRABİLİR

Kaynak: National Institute of Standards and Technology (NIST), 17 Mart 2017,

Çeviri: Seren TÜRKER, 30 Mart 2017

Özet: Araştırmacılar, köprüler, otomobiller ve spor malzemeleri için test edilen yeni kompozit malzemelerin bir kısmının içlerini görmek için boyar madde moleküllerini kullanmanın bir yolunu buldular.



Şekildekiler, deneylerde kullanılan kompozitlerdeki hasarı belirlemek için siyah ışık altında gösterilen ipek örnekleridir. (Solda) Bombyx mori ipek solucanının tipik fibroinidir¹. Gözlemlenen floresan, lifin protein yapısında halihazırda bulunan moleküllerin sonucudur. (Ortada) Mekanopor² etiketli ipek lifi, hasar ve strese karşılık olarak oluşan floresan ışığı yayar. (Sağda)

Kontrol örneği ise mekanoporsuzdur.

Tüketicilerin yakıt verimi yüksek araçları ve yüksek performanslı spor eşyaları istemelerine karşın, belediyeler hava şartlarına dayanıklı köprüleri, üreticiler ise güvenilir arabaları ve hava taşıtlarını yapmak için daha verimli yöntemler istemektedirler. Gerekli olan, çevresel veya yapısal strese uzun süre maruz kaldıktan sonra bile çatlamayacak veya kopmayacak yeni, hafif, enerji tasarruflu kompozitlerdir. Bunu sağlamak için, Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü'nde (NIST) çalışan araştırmacılar, nano ölçekte bir hasar algılayıcı probu, epoksi ve ipekten üretilmiş hafif bir kompozit üzerine yerleştirmenin bir yolunu geliştirdiler.

Bir mekanofor olan prob, ürün testini hızlandırabilir ve imkan dahilinde birçok yeni bileşik türünün geliştirilmesi için gerekli süreyi ve malzemeleri azaltabilir.

NIST ekibi, problemlerini, uygulanan bir kuvvete tepki rengi koyudan açığa geçirebilen ve rodamin spiroloktam (RS) olarak bilinen bir boyadan yarattı. Bu deneyde, molekül, epoksi esaslı bir kompozitin içinde bulunan ipek liflerine bağlandı. Kompozite gittikçe daha fazla kuvvet uygulandığında, uygulanan gerilim (stres) ve oluşum (strain) RS'yi aktive etti, böylece bir lazerle uyarıldığında floresans yaymasına neden oldu. Değişim çıplak gözle görünür olmasa da, kompozit içinde fotoğraf çekmek için kırmızı bir lazer ve NIST tarafından yapılmış ve tasarlanmış bir mikroskop kullanıldı ve içlerindeki en küçük kopuklukları ve

¹ Fibroin: İpek böceği tarafından salgılanan ve ipek liflerini oluşturan protein. Örümcek ağlarının da esasını, salgıladıkları fibroin oluşturur.

² Mekanofor: Verdiği tepkime, üzerine uygulanan mekanik kuvvet tarafından tetiklenen bileşiklerin genel adı.

çatlakları bile gösterdi ve lifin kırıldığı yerleri ortaya çıkardı. Sonuçlar 17 Mart 2017'de , *Advanced Materials Interfaces* dergisinde yayınlandı.

Kompozitlerin dizaynında kullanılan malzemeler çeşitlidir. Doğada, yumuşak kabuklu yengeç ya da fildişi (kemik) gibi kompozitler protein ve polisakkaritlerden oluşmaktadırlar. Bu çalışmada, epoksi, Oxford Üniversitesi'nde Prof. Fritz Vollrath'ın grubu tarafından *Bombyx mori* ipek solucanları kullanarak hazırlanan ipek ipliklerle birleştirildi. Bu çalışmada kullanılan fiber takviyeli polimer kompozitler, ana bileşenlerin en yararlı yönlerini (elyafın mukavemeti ve polimerin tokluğu) birleştirmektedir. Tüm kompozitlerin ortak noktası, bileşenlerinin temas ettiği bir arayüzün varlığıdır. Bu arayüzün dayanıklılığı, bir kompozitin hasara dayanması açısından kritiktir. İnce fakat esnek arayüzler, genellikle üreticiler ve tasarımcılar tarafından tercih edilirler ama, kompozitteki arayüzün özelliklerini ölçmek çok zordur.

Ekiplerin NIST'de çalışmalarına öncülük eden araştırmacı Jeffrey Gilman, "Bileşiklerin makroskopik özelliklerini ölçmek için uzun zamandan mevcut olan yollar vardır" diyerek şöyle devam etti: "Ancak on yıllar boyunca zorluk, arayüzün içinde ne olup bittiğini belirlemek olmuştur."

Bir seçenek *optik görüntüleme*dir. Ama, optik görüntüleme için geleneksel yöntemler, sadece 200-400 nanometre kadar küçük ölçekli görüntüleri kaydedebilir. Bazı arayüzler sadece 10 ila 100 nanometre kalınlıktadır, bu da bu tekniklerin, kompozitlerdeki ara fazları görüntülemekte bir ölçüde etkisiz kılmaktadır. Araştırmacılar, RS probunu arayüze yerleştirdiler ve optik mikroskopi kullanarak arayüzde hasarı tamamen özellikle "görebildiler".

NIST Araştırma grubu, araştırmalarını, bu tür problemlerin diğer kompozit türlerinde nasıl kullanılabileceğini keşfetmek için geliştirmeyi planlıyorlar. Aynı zamanda, bu kompozitlerin aşırı soğuğa ve ısıya dayanma kabiliyetini arttırmak için de bu sensörleri kullanmak istiyorlar. Özellikle, köprüler ve rüzgar türbinlerinin dev kanatları gibi daha esnek altyapı elemanları oluşturmak için kullanılmak üzere, uzun süre suya maruz kalmaya dayanıklı kompozitlere yönelik çok muazzam bir talep mevcuttur.

Araştırma ekibi, bu çalışmadaki gibi hasar sensörlerinin mevcut kompozitlerin standartlarını iyileştirmek ve gelecekteki kompozitler için yeni standartlar oluşturmak için kullanılabileceği daha başka yolları aramaya devam etmeyi planlıyor ve bu malzemelerin güvenli, güçlü ve güvenilir olduğunu garanti ediyor.

Gilman, "Kompozitin artık farklı uygulamalar için optimize edilmesinde yardımcı olabilecek bir hasar sensörüne sahibiz" dedi ve ekledi: " Bir tasarım değişikliğine girecekseniz, artık, yaptığınız değişimin kompozitin arayüzünü geliştirdiğini mi yoksa zayıflattığını mı anlayabilirsiniz."

HAVAI FİŞEKLER

Kaynak: Kathy De Antonis, Chemmatters, Oct 2010 www.acs.org/chemmatters

Çeviri: Seren Türker, 28.10.2017



Havai fişekler en muhteşem açık hava gösterilerinin başında gelir. Farklı şekillerde harika renklerde patlamaları üretirler. Ama nasıl çalışıyorlar? Bu kadar çok renk ve desen ile nasıl yanarlar? Ve düzgün bir şekilde kullanılamazlarsa neden ciddi yaralanmalara, hatta ölümlere neden olabilirler?

Havai fişegin içinde ne var?



Çoğu havai fişegin kaynağı, patlayıcı kimyasallar içeren hava kabuğu denilen küçük bir tüptür. Bir havai fişegin tüm ışıkları, renkleri ve sesleri bu kimyasallardan gelir.

Hava kabuğu, sektörde “yıldızlar” denilen küçük kürelerin oluşturduğu, patlayıcı olarak bilinen bir barut malzemesinden yapılır (Şekil 1). Patlayacakları zaman havai fişeklere rengini yıldızlar verir. Havai fişekleri izlediğimizde, aslında yıldızların patlamasını görürüz. Çapları 3-4 santimetre (1-1½ inç) olan küreler, küpler veya silindireler oluştururlar. Siyah toplar yıldızlardır ve gri alan baruttur. Yıldızlar ve toz, siyah toz içeren patlayan şarjı sarmalamaktadır.

Şekil 1. Hava kabuğunun şekli

Her bir yıldız dört tane kimyasal bileşen içerir: oksitleyici ajan, yakıt, metal içeren renklendirici ve bağlayıcı. Metal içeren renklendirici, renk oluşturur ve bağlayıcı; oksitleyici kimyasal, yakıt ve renklendiriciyi bir arada tutar.

Kabuğun ortasında, üstte füyeye bulunan patlama yükü vardır. Füyeyi, ateşe veya kıvılcıma tutuşturma, patlama yükünün ve hava kabuğunun

patlamasını tetikler.

Havai fişekler nasıl patlar?

Bir havai fişek patlaması iki adımda olur: Hava kabuğu havaya atılır ve daha sonra birçoğu yerin üstünde, havada patlar. Hava kabuğunu havaya itmek için, kabuk, çoğunlukla kısmen kum ya da kir içine gömülmüş harç olarak adlandırılan bir tüpün içine yerleştirilir. Barutun altında füyeye bir barut yüklemesi vardır. Hızlı etkili bir füyeye olarak adlandırılan bu füyeye alev veya kıvılcımla ateş edildiğinde, barut patlar ve kabuğun altında biriken basınca neden olan çok sayıda ısı ve gaz oluşturur.

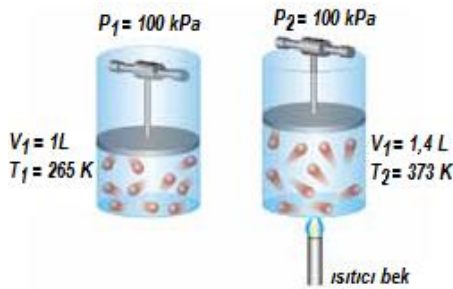
Daha sonra, basınç yeterince büyük olduğunda, kabuk gökyüzüne doğru fırlar. Birkaç saniye sonra, hava kabuğu yerden yüksekte olduğunda, hava kabuğunun içinde, zaman gecikmeli füyeye olarak adlandırılan başka bir füyeye patlar ve şarjın patlamasına neden olur. Bu; sırayla, siyah tozu ve yıldızları ateşler; çok hızlı gaz ve ısı üreterek, kabuğun patlamasına neden olur ve yıldızları her yönde yönlendirir. Patlama sırasında gazlar sadece hızlıca oluşmaz, aynı zamanda sıcaktırlar, kapatılan gazın sıcaklığı arttıkça, basınç, sabit olduğunda, hacim artacağını savunan Charles Kanunu'na göre aniden patlayabilirler (Şekil. 2). Havai fişege eşlik

eden yüksek ses patlaması, aslında gaz hızından daha hızlı bir oranda gazların genleşmesiyle üretilen sonik bir patlamadır!

Eğer yıldızlar hava kabuğunda rastgele sıralanırsa, kabuk patladıktan sonra gökyüzünde dengeli bir şekilde yayılırlar. Fakat, yıldızlar önceden belirlenmiş desenlerle paketlenirse, havai fişek patlaması sırasında belirli yönlerde gönderildiğinden havai fişekler; söğüt, şakayık veya eğirici gibi belirli şekiller alırlar. Önemli olan iki fünyenin zamanlamasıdır.

Önce hızlı etkili fünyeler ateşler; kabuğu havaya iter ve sonra hava kabuğunun gökyüzünde yüksek olduğu zamanda patlaması için zaman gecikmeli fünye ateşlenir.

Fünyelerin zamanlaması tam olarak uygun olmazsa, kabuk yere çok yakinken patlayabilir ve yakındaki kişilere zarar verebilir.



Şekil 2. Charles Kanunu'nun şematik gösterimi

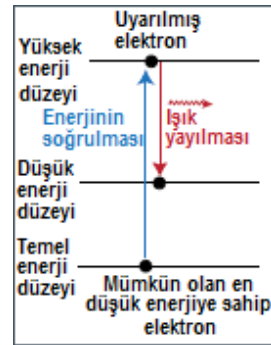
Gazın basıncı sabit tutulduğunda, sıcaklığın artması orantılı olarak gazın hacminin de artmasına sebep olur. Gaz molekülleri yüksek sıcaklıklarda daha hızlı hareket ederler.

Hava fişeklerin renkleri nereden gelir?

Havai fişekleri bu kadar özel kılan, ürettikleri güzel renklerdir. Bu renkler iki yoldan biriyle oluşturulmuştur: ışığa ve akkor. Akkor ışık, bir madde çok fazla ısıtıldığında parıldamaya başladığında üretilir. Isı, maddenin ısınmasına ve kızışmasına, başlangıçta emilen ışınlar, daha

sonra kırmızı, turuncu, sarı ve beyaz ışığın giderek daha ısınır hale gelmesine sebep olur.

Havai fişek sıcaklığı kontrol edildiğinde, metalik maddenin ısıltısı uygun zamanda arzu edilen renkte olacak şekilde çalıştırabilir.



Şekil 3. Işıma prensibi

Daha çok, havai fişekten gelen ışık, ışığa üretilir. Havai fişekler gökyüzünde patladığında, barut reaksiyonları çok fazla ısı yaratır, bu da yıldızların içinde bulunan metalik maddelerin ısıdan enerjiyi emmesine ve ışık yaymasına neden olur. Bu metalik maddeler aslında metal tuzlarıdır ve havada dağıldıklarında farklı renklerin parlak ışıklarını üretirler.

Bu ışık, metal atomları içerisindeki elektronlar tarafından üretilir (Şekil 3).

Renk	Bileşen
Kırmızı	Stronsiyum tuzları, lityum tuzları lityum karbonat, Li_2CO_3 = kırmızı stronsiyum karbonat, $SrCO_3$ = canlı kırmızı
Turuncu	Kalsiyum tuzları Kalsiyum klorür, $CaCl_2$
Sarı	Sodyum tuzları sodyum klorür, $NaCl$
Yeşil	Baryum bileşikleri + klor Rengi üreten: baryum klorür, $BaCl_2$
Mavi	Bakır bileşikleri + klor Rengi üreten: bakır(I) klorür, $CuCl$
Mor	Stronsiyum (kırmızı) ve bakır (mavi) bileşiklerinin karışımı

Tablo 1. Havai fişeklerde kullanılan renklendirici bileşikler ve ürettikleri renkler

Isınan atomlar, elektronların en düşük enerji seviyesinden daha yüksek bir enerji seviyesine hareket etmesine neden olur (mavi ok). Uyarılmış elektronlar enerji

seviyesini düşürmek için hareket edince, belirli bir enerji ve karakteristik renkle ışık yayarlar (kırmızı ok).

Bu elektronlar, ısınan enerjiyi emer; bu da, orijinal toprak-enerji durumundan uyarılmış bir duruma geçmesine neden olur. Sonra, bu elektronlar daha düşük enerji durumuna geçer, belli bir enerji ve karakteristik renk ile ışık yayarlar.

Elektronlar tarafından yayılan ışığın rengi, metal türüne veya metal kombinasyonuna bağlı olarak değişir. Bu nedenle, renkler havai fişeklerde bulunan metallere özgüdür. Bazı havai fişekler için metal içeren renklendiriciler Tablo 1'de listelenmiştir.

Havai fişek güvenliği

Havai fişekleri izlemek çok eğlencelidir, fakat tehlikeli olabildikleri için dikkatli kullanılmalıdır. "Havai fişek kullanırken, etiketin yönergelerine çok dikkatli bir şekilde uymalı ve bir yetişkin ile birlikte yapılmalı" diyor John Conkling, Washington College'da yardımcı profesör, ve Amerikan Piroteknik Birliği eski yürütme direktörü. Kuralları ve düzenlemeleri bilmek de önemlidir. Conkling tarafından, dükkanlarda halka açık olan havai fişeklerin yasal olarak 50 ABD vatandaşının 41'ine yasaklandığını belirtilmiştir. Yani, devletinizde havai fişek satın almanız mümkün olmayabilir.

Ayrıca düzenlemeler, tüketici havai fişeklerinin en fazla 50 miligram barut içermesini şart koşuyor. Bu nispeten küçük bir miktar gibi görünebilir. Ama kandırılma. Hatta 50 miligram barut veya daha azı ciddi yaralanmalara neden olabilir. "Havai fişeklerin ne kadar güçlü olabileceğine çok şaşırırsınız" diyor ABD'deki en büyük havai fişek şirketlerinden biri olan Zambelli Havai Fişek'in başkanı Doug Taylor.

Bazı havai fişekler 50 miligram limitinden fazla içeriyor. Yasadışı olsalar da "kiraz bombaları" ve "M-80'ler" gibi havai fişekler bazı mağazalarda veya karaborsada bulunabilir ve daha fazla zarar verebilirler.

İnsanlar, güvenlik konusunda dikkatli olmalarına rağmen, kazalar olur. Çoğu çatlak yaralanmasının sebebi çatapatların kötü muamele edilmesidir. Yanarken 1000 ° C (1800 ° F) sıcaklığa ulaşabilirler. Birçok kişi, özellikle de çocuklar, onlar yüzünden zarar görür.

Havai fişeklerin neden olduğu kazalar her yıl ortaya çıkar. Arazi ve ev yangınlarına, yaralanmalara ve ölümlere neden olurlar. Örneğin, 2009 yılında Latrobe, PA'da bulunan 17 yaşındaki bir erkek çocuğu, M-80'deki bir havai fişek kucağında patladığında sağ elini ve bacağına kaybetmiştir.

Bir başka olay da, St.Paul, Minnesota'daki bir dubleks evin ön sundurması üzerinde, bir yangın çıktığında, çeşme havai fişekleri- yüksek ateş kıvılcımlarını ateşleyen hava havai fişekleri- ile oynayan gençlerin yaşadıklarıdır. Alevler ikinci katta yanarak çatıya ulaşmıştır ve dokuz kişinin evlerinden edilmesine neden olmuştur.

Tüketici havai fişekleri ile ilişkili tehlike nedeniyle, American Academy of Pediatrics, çocukların ve genç erişkinlerin bunlardan tamamen uzak durmasını ve bunun yerine havadan havai fişek gösterilerini izlemelerini önermektedir. Taylor, hava havai fişeklerini izlemenin çok hareketli olabileceğini söylüyor. Zambelli Havai fişek'in kurucularının torunlarından birinin 'Büyükbaba, havai fişeklerini çok seviyorum, çünkü onları kalbimde hissedebiliyorum' dediği biliniyordu.

"Bu çok doğru! Gerçekten heyecanlı bir deneyim"

Kaynaklar:

Chemistry of Firework Colors: <http://chemistry.about.com/od/fireworkspyrotechnics/a/fireworkcolors.htm> [accessed June 2010].

Fireworks! NOVA Online/Public BroadcastingService (PBS): <http://www.pbs.org/wgbh/nova/fireworks/> [accessed June 2010].

Fireworks Safety: http://pediatrics.about.com/od/safety/a/0607_fireworks.htm?p=1 [accessed June 2010].

Finn, R. The Island; Finding Refuge in the Family Fireworks. *The New York Times*, July 2, 2006: <http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9A0DE4DE1430F931A35754C0A9609C8B63> [accessed June 2010].