

2005 YILI BİLİM ÖDÜLÜ SAHİBİ OĞUZ OKAY

Metallerin ve diğer sert malzemelerin kullanıldığı günümüz teknolojinin yerini yakın gelecekte yumuşak ve ıslak bir teknolojinin alacağı biliminsanlarınca öngörülüyor. Bu teknolojiyi yaratacak malzemeylese “akıllı polimer jeller” adı veriliyor. Ağırlığının onlarca katı çözücüyü emebilen ve bu özelliğiyle “absorban” olarak şimdilik tıpta, kimyada, ziraatta yaygın olarak kullanılan bu polimer jellere bilimsel çalışmalar sayesinde “akıl” da kazandırıldı. TÜBİTAK, 20 yıldan beri bu konuda uluslararası düzeyde üstün çalışmalar yapan Prof. Dr. Oğuz Okay’ı, Temel Bilimler Dalı’nda Bilim Ödülü almaya değer gördü.

Polimer jeller, sıvı bir ortamda şişmiş çapraz bağlı polimerlerdir. Yumuşaklık, esneklik ve sıvı tutabilme kapasitesi oldukça fazla olan polimer jeller akıldıkları andaysa, sıcaklık, ortamın asitli ya da bazik oluşu gibi çevresel uyarılar karşısında özelliklerini, şekillerini ya da davranışlarını değiştirebiliyorlar. Yani akıllı jeller, ortam koşullarıyla mücadele etmek yerine ortam koşullarına uyum göstererek çevresel uyarılara yanıt veriyorlar. Tepkileri de gelen uyarının boyutlarına bağlı olarak değişiyor. Akıllı jeller bu özellikleri sayesinde birçok farklı alanda kullanılıyorlar; örneğin tıpta kontrollü salınım sistemlerinde kullanılıyorlar. Bu sistemlerde jel, bulunduğu ortamın sıcaklığındaki değişimle vücudun özel bir bölgesinde, içindeki ilacı aniden ya da yavaş yavaş dışarıya salılabiliyor. Kalp rahatsızlıklarına karşı uygulanan balon tedavisinde kalp damarları içine takılan stentlerin yüzeyine ilaç içeren jeller kaplanıyor ve jelin ilacı altı ay gibi uzun bir süre kalp damarına vermesi bu kontrollü salımla sağlanıyor... Kontakt lensler de su emebilen jellerden yapılıyor. Tarımsal işlemlerde tarlada su tutucu olarak kullanılıyorlar. Suyu yavaş yavaş vererek toprağın



Plastik şırınga içerisinde sentezlenen bir polimer jeli şişmiş durumda



uzun süre ıslak kalması hidrojellerle sağlanıyor. Kadın pedlerine ya da çocuk bezlerine su tutucu özellik, jellerle kazandırılıyor. Fiber optik üzerine kaplanarak nem ölçer olarak kullanılıyor. Ortamdaki suyun jelle girişi esasına dayanan bu sistem köprü yapılarında su girişini ölçmek amacıyla kullanılıyor. Ayakkabıların ve patenlerin içine yerleştirilerek ortopedik kullanımı, dolayısıyla ayak rahatlığını sağlıyorlar. Makinelerin gözle görülemeyecek kadar küçük hareketli parçalarında kullanılıyor; böylece bozulma durumunda onarım daha kolay oluyor. Renk değiştiren jellerin de yara bantları gibi çeşitli kullanım alanları görülüyor. Değiştirilme süreleri geldiğinde ya da enfeksiyon olduğunda renk değiştiren yara bandı hastayı durumdan haberdar ediyor. Son kullanma tarihi geldiğinde renk değiştiren gıda ambalajları da renk değiştiren akıllı jellerden yapılabiliyor.

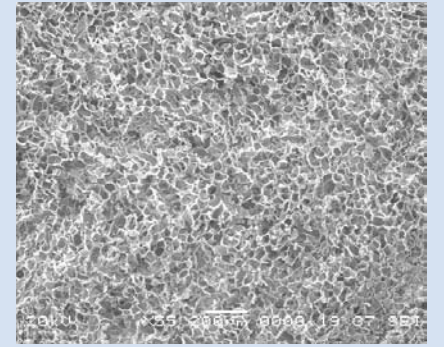
Dr. Oğuz Okay akıllı jellerin oluşumu üzerine yirmi yıldan beri çalışmalarını sürdürüyor. Gerçekleştirdiği deneysel ve teorik çalışmalarla, jellerin sentez koşullarıyla özellikleri arasındaki ilişkiyi inceliyor. Okay bu konudaki araştırmalarını beş gruba ayırıyor.

Makrogözenekli polimer ağ yapılar konusundaki en verimli çalışmalarını, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştiriyor. Viyana Teknik Üniversitesi’nde doktora çalışmalarını tamamlayarak Türkiye’ye döndükten sonra Marmara Araştırma Merkezi’nde 1982-1988 yılları arasında içerisinde nanoboyutlarda boşluklar (gözenekler) içeren jellerin oluşumunu aydınlatmak üzerine araştırmalar yapıyor. Jellerin içerisinde boşlukların oluşturulması yani jellere makrogözenekli bir yapı kazandırılması onlara bir çok üstün özellikler kazandırıyor. Jellerin dışarıdan gelen uyarılara çok hızlı cevap vermesi bu yöntemle sağlanabiliyor. Okay yaptığı çalışmalarla içerisinde istenilen boyutlarda boşluklar içeren jeller sentezlemeyi başarıyor. Sentez şartlarına bağlı olarak gözenek boyutlarını nanometre ile mikrometre arasında dilediği gibi ayarlayabiliyor. Okay, jel oluşum koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan yapıları, bu yapıların değişimleri gibi konuları aydınlattığı gibi, jellerin “gözenek hafızaları” olduğunu ortaya çıkarıyor.

Okay, mikrojeller konusunda da çalışıyor. Heterojen ağ yapı oluşumunda reaksiyon ara ürünü olarak mikrojellerin ortaya çıktığı fikrini 1960’lı yılların sonlarında ortaya atan Werner Funke ile

birlikte 1980’li ve 1990’lı yıllarda ortak çalışmalar yürütüyor. Bu konuda mikrojellerin sentezi için yeni bir yöntem geliştirdiği gibi, mikrojellerin jel özelliklerine olan etkisini ortaya çıkarıyor. Nanometre boyutlarında ki bu jel parçacıkları iyi çözücüler içerisinde kolaylıkla çözündüklerinden jellerin özelliklerinin anlaşılmasında önemli bir rol oynuyorlar

Hidrojellerin özelliklerinin aydınlatılması konusunda da uluslararası nitelikli çalışmalar yapan Okay, serbest radikal mekanizmayla oluşan hidrojellerin sentez koşulları, yapıları, özellikleri konusunda deneysel ve teorik çalışmalar yapıyor. Okay, bu çalışmalarını istenilen özelliklere sahip polimer jellerin üretilebilmesine yardımcı olacak önemli bilgiler ortaya çıkartıyor.



İçerisinde 30-50 mikrometre boyutlarında gözenekler içeren bir jel ağ yapısının elektron mikroskopta fotoğrafı

Son yıllarda sentez koşullarına bağlı olarak hidrojellerin elastikliğini, şişme davranışlarını ve jellerden ışık saçınmasını inceleyen Okay, bu konuda oldukça önemli bilgiler elde ediyor. Özellikle jellerden saçınan ışığın incelenmesiyle jellerdeki statik konsantrasyon dalgalanmalarını ve yerel yapı farklılıklarını ortaya çıkarıyor.

Okay gerçekleştirdiği bütün bu çalışmalarını biraz yukarıda kullanım alanlarını anlattığımız polimerik jellerin oluşumu ve oluşturulması konusuna önemli katkılarda bulunuyor. Çalışmaları özellikle akıllı jellerin oluşum mekanizmasına yenilikler getiren Okay, polimerik jellerin oluşumunun modellenmesi konusuna da katkıda bulunacak araştırmalar ortaya koyuyor.

Çalışmalarından dolayı Okay’a TÜBİTAK Bilim Ödülü dışında ödüller de veriliyor. TÜBİTAK’ın Yurtdışı Doktora Bursu, Alexander von Humboldt Araştırma Bursu, 1990-TÜBİTAK Teşvik Ödülü, 1994 Sedat Simavi Fen Bilimleri Ödülü, 1994-TÜBİTAK MAM Başarı Ödülü ve 1997-Kocaeli Üniversitesi Başarı Ödülü aldığı ödüllerin bazıları. Okay, polimer jeller konusunda yurtiçinde olduğu gibi yurtdışında faaliyet gösteren bilimsel kuruluşlarda da araştırmacı olarak çalışmalarda bulunuyor. Ama o yaptığı bütün çalışmalarını yurtdışındaki bir araştırma grubunun üyesi olarak değil, Gebze, Magosa, İzmit ve İstanbul’da ekibiyle birlikte gerçekleştirdiğini gururla belirtiyor.

G ü l g ü n A k b a a