



Sütte Örümcek İpeği İçin Umut

Kanadalı bir biyoteknoloji firması, sanayicilerin, bilimadamlarının ve ordu donatım yetkililerinin yüz yıllık düşlerini gerçekleştirerek ilk kez örümceklerin sağlamlık ve esneklikleriyle ünlü ipeklerini, memeli hayvanların hücrelerinde üretmeyi başardı.

Örümceklerin ağ kurmak için salgıladıkları ipek, Kevlar adlı maddeden daha kuvvetli ve naylondan daha esnek. Kanada'nın Montreal kentindeki Nexia Biotechnologies firması araştırmacıları, örümcek ipeğini kodlayan genleri aşladıkları memeli hücrelerinden elde ettikleri proteinleri, ipek lifleri haline getirdiler.

Tekniğin mükemmelleştirilmesi halinde büyük miktarlarda üretilebilecek örümcek ipeğiyle doku uyumlu yapay tendonlar, göz cerrahisi gibi hassas operasyonlarda kullanılacak biyobozunur ameliyat iplikleri, askerlerin bedenlerine giyebilecekleri hafif, esnek ve kurşun geçirmez zırhlar yapılabileceği uzmanlarca belirtiliyor.

Sivil ve askeri araştırma gruplarının, örümcek ipeğini oluşturan proteinleri kodlayan genleri bakteri, maya ve bitkilere aşilayarak gerçekleştirdikleri deneyler, son 10 yıl boyunca düş kırıklığıyla sonuçlanmıştı.

Çözünürlüklerini yitirmiş proteinler hücre içinde topaklanıyor ve dışarıya salgılanmıyordu. Araştırmacılar bu proteinleri hücre dışına taşıyıp saflaştırsalar bile elde edilebilen, işe yaramaz, kırılğan lifler oluyordu.

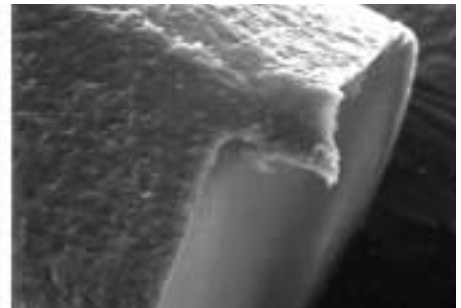
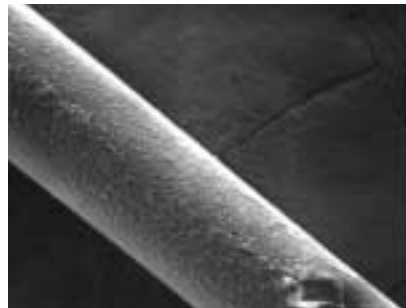
Nexia ekibi ise ipek genlerini, örümcekte ipeği salgılayan hücrelere benzer özellikler taşıyan memeli hücrelerine nakletmeyi denemiş. Örümceğin ipek bezi içinde uzmanlaşmış epitel hücreler, bir çift protein üreterek bunu su temelli bir solüsyon içinde hücre dışına salgılıyor. Bu proteinler de ipek bezinden dışarıya itildiklerinde, henüz tam olarak bilinmeyen bir süreçle kendiliklerinden lif oluşturacak biçimde diziliyorlar. Moleküler biyologlar Anthoula Lazaris ve Costas Karatzas yönetimindeki ekip, ipek genlerini, kültür kaplarında üretilen iki farklı memeli hücre soyuna aşlamış. Bu hücrelerden biri proteinleri hücre dışına salgılamakta usta epitel hücreleri olan inek meme hücreler. Öteki hücre grubunda, hamster böbrek hücreleri oluşturmuş. Bu hücrelerin özellikleriyse gen montajlı proteinleri yoğun miktarlarda üretebilmeleri. Deney sonunda her iki grubunda istenen işi yaptığı, çözünebilir ipek proteinlerini hücre dışına salgıladığı görülmüş. Nexia araştırmacıları, daha sonra

salgılanan protein çiftlerinden yalnızca bir türüyle MaSpI adı verilen proteinle deneyleri ilerletmişler. ABD ordu araştırmacılarıyla işbirliği yaparak bu proteinleri lif haline getirmeye çalışmışlar. Ordu araştırmacıları önce MaSpI proteinlerini suda yoğunlaştırdıktan sonra bunları bir enjektörün ucundaki küçük bir delikten, metanol içeren başka bir solüsyona fışkırtmışlar. Ortam değişimi, proteinlerin kendiliklerinden lif oluşturacak biçimde uç uca dizilmelerini sağlamış. Deney sonunda liflerin Kevlardan daha kuvvetli ve naylona yakın esneklikte olduğu görülmüş.

Ancak kurşun geçirmez ipek zırhların üretiminin başlayabilmesi için "memeli ipeği"nin, gerçek örümcek ipeği kadar esnek olması gerekiyor. Ekip, bunun örümcek ipeğinin iki ayrı proteinden yapılmış olmasına bağlıyor ve yakında her iki proteinden oluşan yapay lifler oluşturmak için deneylere hazırlanıyor.

Nexia araştırmacılarının denemek istedikleri bir başka yöntem de, memeli hücrelerinde daha büyük ipek proteinleri üretmek. Örümceğin ürettiği proteinler, yaklaşık 150 kilodalton ağırlığında "dev" moleküller. Oysa gen ekleme yöntemiyle elde edilen moleküllerse 60 kilodalton ağırlığında oluyor. Karatzas, daha büyük moleküller üreterek yapay örümcek lifinin esnekliğinin artırılabilceği görüşünde. Ekip, daha şimdiden üç ipek genini memeli hücrelerine yan yana yerleştirerek daha büyük proteinler elde etmeyi başarmış.

Science, 18 Ocak 2001



Memeli hücrelerinde üretilen proteinlerden oluşturulan örümcek ipeği ve kesiti.