

BIYOMİMİKİRİ

Doğal yaşamın kendisine özgü, daha verimli, daha sessiz ve aynı zamanda sürdürülebilir teknolojileri varken biz neden bu bilgilerden faydalanmayalım?



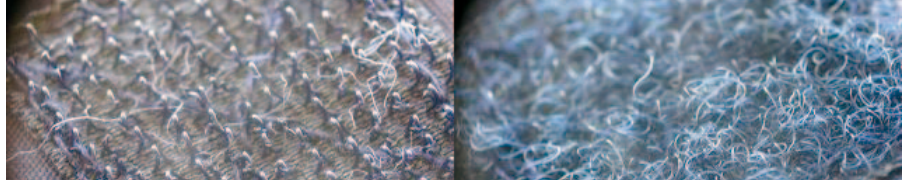
İşte bu soruyu kendine soran Amerikan doğa bilimleri yazarı Janine Benyus, "Biyomimikri" kavramını ortaya attı. Eski Yunancada yaşam anlamına gelen "bios" ve taklit etmek anlamına gelen "mimesis" kelimelerinden türetilen biyomimikri, en basit deyişle insanların karşılaştıkları sorunları çözmek için doğayı örnek alması ya da isim babası Benyus'un deyişiyle "doğadan esinlenen buluş" anlamına geliyor. Terminolojiye daha yeni girmiş olsa da, biyomimikrinin geçmişi çok da yeni değil. Bir elektrik mühendisi olan George de Mestral 1941 yılında Alpler'de çıktığı avdan dönerken köpeğinin tüylerine ve kendi kıyafetine yapışan "dulavratotu" tohumlarından esinlenerek çok kullanışlı bir icat geliştirdi. Bu icat hâlâ günlük hayatta sıkça kullandığımız, ayakkabılarımızdaki, çantalarımızdaki crt bantlardan başkası değil.



Biyomimikri, bilim insanlarının ve tasarımcıların çözmeye çalıştıkları birçok problemin çözümlerinin doğada mevcut olduğu, ayrıca bu çözümlerin milyonlarca yıldır test edilerek işlerliğinin, verimliliğinin kanıtlanmış olduğu temeline dayanıyor. Bu çözümler orada dururken, ortada olmayan, hiç denenmemiş çözümler üretmeye çalışmanın hem zor bir iş olduğunu hem de o kadar uzun zamandır denenmiş çözümlerden daha iyi olamayacaklarını savunuyor. Enerji verimliliği, yapay zekâ ve dayanıklılık gibi bir-

çok konuda doğanın üstünlüğü su götürmez bir gerçek. Bu üstünlüklerden yararlanılarak üretilen teknolojiler aynı zamanda sürdürülebilir de olacaktır. Biyomimikrinin bu getirilerinin farkında olan birçok araştırma grubu doğayı inceliyor ve doğanın bu konulardaki bilgi birikiminden faydalanmaya çalışıyorlar.

Biyomimikrinin verimli olabilmesi için farklı bilim dallarının ortak projeler üzerinde çalışmaları gerekiyor. Örneğin; geçtiğimiz aylarda duyurulan bir çalışmada Avrupalı bilim insanları, insanların etrafta engeller var-



Biyomimikri Örnekleri

Hızlı Tren

Dünyanın en hızlı trenlerinden biri de Japonya'daki Tokyo-Hakata arası sefer yapan hızlı tren. Ancak bu tren çok hızlandığında çıkardığı ses çok yüksek oluyor ve tünellerden hızla çıktığında ses patlaması meydana geliyordu. Trenin tasarımcılarına bu problemleri çözmeleri söylendi. Tasarımcılar trenin giderken çıkardığı sesi azaltmak için doğada bunun nasıl yapıldığını araştırmaya başladılar ve en sessiz uçan kuşun baykuşlar olduğunu öğrendiler. Daha sonra baykuşların nasıl bu kadar sessiz uçabildikleri üzerine çalışmaya başlayan araştırmacılar, baykuşun sessiz uçabil-

yacak kadar azaldı. Bu teknoloji şimdi "girdap üretici" adıyla anılıyor ve uçaklardan profesyonel kayakçıların botlarına kadar birçok yerde kullanılıyor.

Üstesinden gelmesi gereken diğer problem ise tren tünellerden çıktığında meydana gelen ufak çaplı ses patlamasıydı. Tasarımcılar ani hava direnci değişimine karşı doğadaki çözümü aramaya başladılar ve yalıtıncı kuşunun gagası sayesinde havadan suya en az enerji kaybıyla dalabildiğini fark ettiler. Bilgisayar modelleme teknikleri kullanarak karşılaştırmalar yaptılar ve yalıtıncı-



ken nasıl yürüdüğünü taklit edebilen bir robot geliştirdiler. Bu çalışmada birçok farklı daldan mühendisin yanı sıra, yapay zekâ algoritmalarını geliştirmede sinirbilim uzmanları da görev aldı. Sinirbilimciler, etraftaki engellerin arasında hareket eden insanların beyinlerindeki değişiklikleri inceleyerek, yapay zekâ algoritmasının geliştirilmesinde büyük rol oynadılar. Bunun gibi biyomimikriden faydalanan birçok yeni projede insanları, doğayı, hayvanları inceleyen bilim insanları, mühendislerle ve tasarımcılarla birlikte çalışıyorlar.

mesinin sırrının kanatlarındaki tüylerin tasarımında gizli olduğunu fark ettiler. Baykuşların kanatlarında büyük tüylerin arasında, diğer kuş türlerinde olmayan, "tırtıklı tüyler" var ve bu tüyler havada ufak girdaplar meydana getirerek, gürültü çıkmasına neden olan büyük girdapların bölünmelerini sağlıyorlar. Dört yıl süren yoğun çabalar sonunda tasarımcılar bu prensibi pratik uygulamaya geçirebildiler. Bu tırtıklar trenin üzerindeki kablolardan elektrik alan toplayıcılarda kullanıldı ve trenin çıkardığı ses en katı standartları dahi karşıla-

nı kuşunun gagasının en ideal şekilde olduğunu gördüler. Trenin burnunu, ön kısımdaki farlar dahil tıpatıp yalıtıncı kuşunun gagasını taklit edecek şekilde tasarladıktan sonra trenin tünellerden çıkarken neden olduğu ses patlamasının önüne geçebildiler. Biyomimikri sayesinde trenin çıkardığı gürültünün önlenmesinin yanı sıra, trenin hızı %10 artarken, harcadığı elektrik enerjisi de %15 azaldı.

Geko Bandı



Manchester Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tek ayaklarıyla cam yüzeyde asılı kalabilen gekoları taklit eden yeni bir çeşit yapışkan bant geliştirdiler. Geko bantının yüzeyi, gekoların ayaklarındaki gibi mikroskobik boyutlarda, elektrodinamik yapışkanlık sağlayan milyarlarca küçük kılla kaplı. Geko bantının bir santimetre karesinde bu kıllardan 100 milyon adet var ve bu kadarlık geko bantı bir kilogramlık yük taşıyabiliyor. Ayrıca bant tek kullanımlık değil ve normal yapış-

kan bantlarda kullanılan zararlı kimyasal maddelerden içermiyor. Tüm bu özelliklerinin yanında bantın diğer bir özelliği de kontrol edilebilir yapışkanlık özelliği. Geko bantı normal yapışkan bantlar gibi üzerine bastırıldığında değil, belli bir yönde kaydırıldığında yapışıyor ve tersi yönde kaydırıldığında da yüzeyden ayrılıyor. Bu özelliği bantın istenildiği zaman kolayca yapıştığı yüzeyden ayrılmasını sağlıyor.



Biyonik Araba

Mercedes firmasının mühendislerince geliştirilen araç, sınıfının en düşük sürtünme katsayısına sahip olanı. Bu aerodinamik özelliklerini kime borçlu dersiniz? Aracın tasarımını üstlenen mühendisler, aerodinamiği iyi ve aynı zamanda geniş ve güvenli bir araç yapmak için doğaya baktıklarında sandık balığına ulaştılar. Bu balık, baş ve vücudunu koruyan iskelet sistemi sayesinde kutu gibi olan şekline rağmen, suda hızlı yüzebilmesiyle mühendislerin dikkatini çekmişti. Ba-

lıği inceleyen mühendisler, aerodinamik yapısının çok etkili olduğunu fark ettiler ve bu hem sağlam hem de aerodinamiği müthiş olan canlıdan yararlanmaya karar verdiler. Sandık balığının aerodinamiğini ve kemik yapısını taklit ederek ürettikleri otomobil, o boydaki araçlar arasında elde edilen en düşük hava sürtünme katsayısına ulaştı. Araç yalnızca aerodinamik yapısı sayesinde %20'ye yakın yakıt tasarrufu sağlayabiliyor.



Pasif Soğutma

Normalin üzerinde sıcak bir iklime sahip olan Zimbabve'nin Harare kentinde bulunan Eastgate Complex binasının ofisler ve alışveriş merkezinden oluşan 31.000 kapalı alanının soğutma işinin çok büyük kısmını doğal havalandırma sistemi yapıyor. Bu doğal havalandırma sistemini yapan mühendisler termit yuvalarından esinlendiler.



Termitler yuvalarının içerisinde ana besin kaynakları olan bir mantar üretirler. Bu mantarın yetiştirilmesi için termit yuvasının içinin 30,5 °C sıcaklıkta sabit kalması gerekir ve yuvanın mükemmel havalandırma sistemi sayesinde dışarının sıcaklığı gün içerisinde 1,6 °C ile 40°C arasında değişirken yuvanın sıcaklığında değişim olmaz. Bu, binadaki özel tasarlanmış havalandırma deliklerinin gün içerisinde açılıp kapanmasıyla, çeşitli kalınlıklardaki duvarlarla ve ısı emilimini azaltan açık renkli boyalar kullanılarak sağlanıyor. Bu binanın ısıtma ve soğutma için harcadığı elektrik enerjisi, kendi boyutlarındaki diğer binalardan %90 daha az.

Köpek Balığı Derisi

Hepimiz hastaneye gittiğimizde bir yere dokunurken çekilir ve huzursuz oluruz. Bilim insanlarının ve köpek balıklarının yardımıyla artık bu korkularımız azalacak. Tony Brennan isimli mühendis, gemiler için kabuklu deniz hayvanlarının yapışamayacağı bir kaplama malzemesi üretmeye çalışırken, köpek balıklarının derilerine, diğer tüm büyük deniz canlılarından farklı olarak, hiçbir alg ve bakteri türünün yapışmadığını öğrendi. Daha sonra köpek balığı derisini inceleyen Brennan, derinin mik-

ro boyutlardaki dişlerden oluşmuş bir halı gibi olduğunu fark etti ve bu yapısı sayesinde hiçbir kabuklu deniz hayvanının, algin ve hatta bakterinin bile köpek balığının derisine yapışamadığını gördü. Bunun üzerine kurduğu şirketle hastane enfeksiyonlarının yayılmasını önleyecek, köpek balığı derisi yapısına benzer bir kaplama malzemesi üretmenin yollarını aramaya başladı. Şirket, 21 gün boyunca bakteri barındırmayan bir kaplama malzemesi geliştirdi. Hastanelerde en çok temas edilen lamba anahtarları,

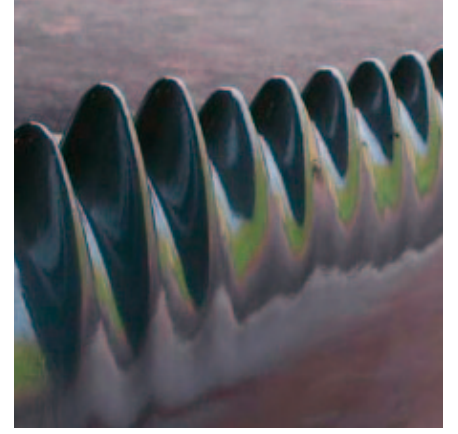
kapı kolları ve musluklar gibi yerlerde kullanılacak olan malzemenin kullanım alanlarını çoğaltmak ve ömrünü uzatmak için çalışmalar da devam ediyor.



Tüberkül Teknolojisi

Balinaların yüzgeçlerinden esinlenen bilim insanları, çok önemli bir buluşa imza attılar: tüberkül teknolojisi. Balinaların yüzgeçlerini inceleyen bilim insanları, yüzgeçlerinin aerodinamik yapısının düz pervanelerin aerodinamik yapısından çok daha üstün olduğunu fark ettiler ve böylece tüberkül teknolojisi ortaya çıktı. Tüberkül, balinaların yüzgeçlerindeki küçük yumru şeklindeki çıkıntılardan esinlenilerek konulmuş bir ad. Balinanın yüzgecinin aerodinamik testlerini yapan araştırmacılar normalde daha az etkin bir aerodinamiğinin olmasını bekledikleri bu çıkıntıların daha

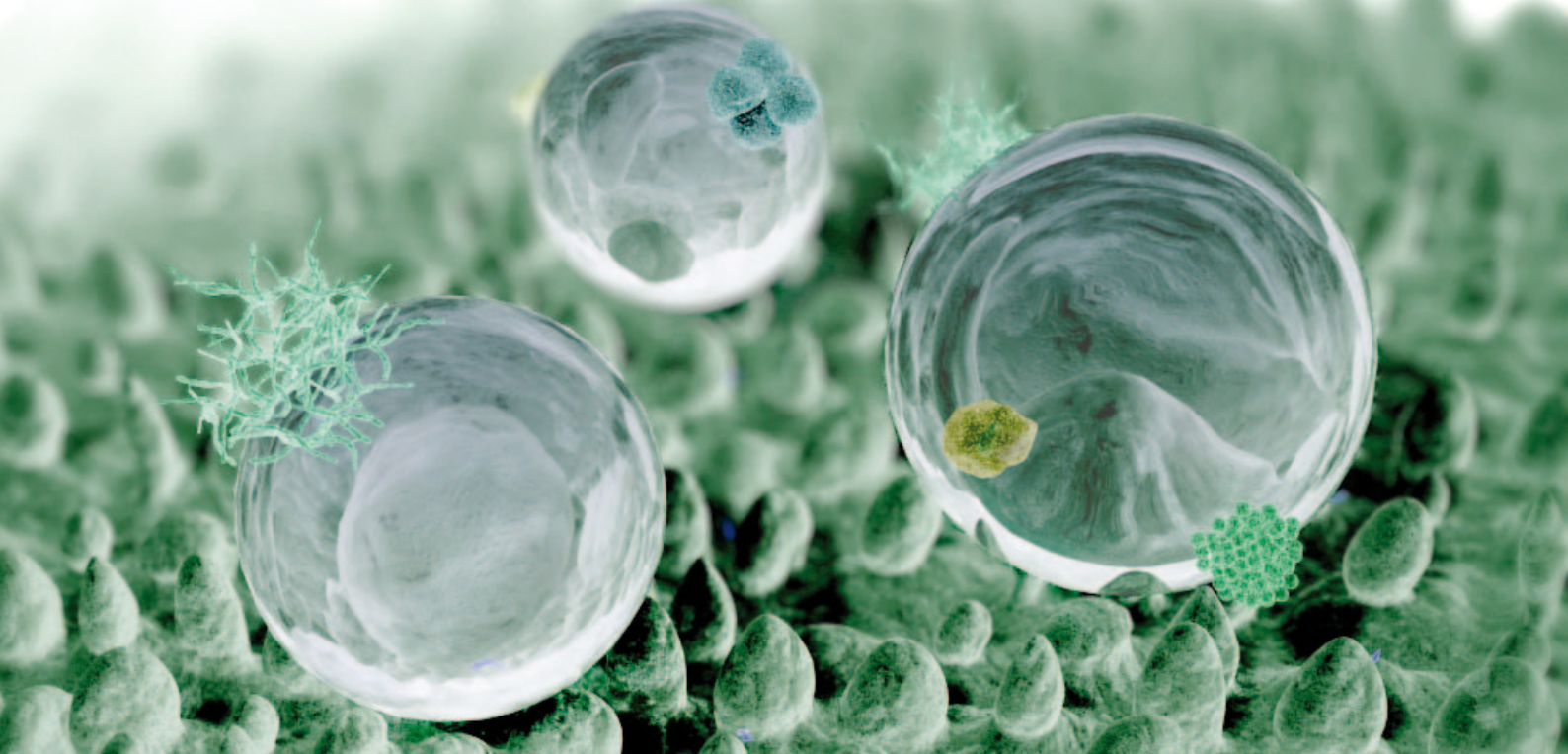
etkin aerodinamik bir yapı sağladığını ve bunun yanı sıra perdövitesi önlemeye de yardımcı olduğunu gördüler. Bir havacılık terimi olan perdövites, uçağın kanatlarının açısı ve uçağın hızının yavaş olmasıyla uçağın havada tutunamayacak duruma gelmesi durumudur. Balinanın bu özelliğinden yararlanılarak üretilen pervaneli fanlar, normal pervaneli fanlara göre %20 daha az enerji harcıyor ve ayrıca çok daha az ses çıkarıyor. Bunun yanında araştırmacılar asıl hedefleri olduğunu söyledikleri daha verimli rüzgâr türbinlerini üretmek için çalışmaya da devam ediyorlar.



Kimyasal Kullanmadan Temizlenen Boya

Nilüfer, Hindistan ve Vietnam'ın ulusal bitkisi olarak anılır ve nilüfer yaprağı doğu inançlarında önemli bir maneviyata sahiptir. Bunun sebebiyse Çinli şair Zhou Dunyi'nin deyişiyle nilüferin çamurun içinde doğduğu halde bir kaç su damlasıyla tamamen temizlenmesi. İşte nilüferin

bu özelliğini inceleyen bir Alman firması su geçirmeyen ve hiçbir kimyasal madde kullanılmadan temizlenebilen bir dış cephe boyası geliştirdi. Bu boyanın üzerine kir ve toz da yapışmıyor ve üzerinden sadece su akması tüm kirin temizlenmesi için yeterli oluyor.



Kaynaklar

<http://www.chem.monash.edu.au>
http://www.ted.com/talks/janine_benyus_shares_nature_s_designs.html
<http://robotics.eecs.berkeley.edu/~ronf/Gecko>

<http://www.biomimicryinstitute.org/>
<http://www.sharklet.com/>
<http://www.stocorp.com/allweb.nsf/lotusanpage>

Burak Kale