



Yeni malzemelerin geliştirilmesinde biyomimetik süreçler

Günümüz mühendisliğinin kullandığı proseslerin aksine doğa, aşağıdan yukarıya doğru (bottom-up) ve daha enerji verimli prosesler ile özgün malzemeler geliştirmektedir. Doğaya; toksik olmayan, çok fonksiyonlu ve çevresine cevap verebilen (duyarlı) malzemeler sentezleyebilme kabiliyetine sahiptir.

Biyomimetik süreçler çok farklı alanlarda kullanım potansiyeline sahiptir:

- Tasarım ve üretim teknolojileri geliştirme
- Enerji dönüşümü ve depolama teknolojileri geliştirme
- Sinyalleme ve bilgi işlem teknolojileri geliştirme
- Komünikasyon teknolojileri geliştirme
- Algılama, görme ve görüntüleme teknolojileri geliştirme
- Robotik ve navigasyon teknolojileri geliştirme⁽⁷⁾
- Yapısal malzeme teknolojileri geliştirme

Biyomimetik Malzemelerin Farklı Uygulama Alanları:

- **Optik Malzemeler Geliştirme:** Sensörler, Tanı ve Uyarı Sistemleri, Elektronik Ekranlar
- **Yüzey Topografisini Değiştirme:** Enerji sektöründe korozyon önleyici (antifouling) uygulamalar
- **Yüzey Kimyasını Değiştirme:** Kendi kendini temizleyen malzemeler, kendini iyilestiren malzemeler, Yüzey özellikleri geliştirilmiş yapısal malzemeler
- **Kompleks ve Hiyerarşik Yapılar Geliştirme:** Ayırma ve Filtreleme Sistemleri, Kontrollü dağıtım sistemleri

Nanoselülozdan, nanokristaller ve nanofiberler üretilebiliyor ve elde edilen bu ileri malzemeler günümüzde çok farklı amaçlar için kullanılabilir.

Biyomimetik Tasarım Spirali^(2,3): Biyomimetik süreçler doğrusal ilerleyen süreçler değildir!

Biyomimetik malzemeler, doğayı taklit eden veya doğadan ilham alarak türetilen bir tasarım motifini izleyen sentetik (insan yapımı) malzemelerdir.⁽¹⁾

TAKLİT ET

Bu stratejileri taklit etmeye çalışarak tasarım çözümünüzde kullanın

05

BELİRLE

Tasarımınızın gerçekleştirmesini istediğiniz bir veya daha fazla işlevi belirleyin

02

BİYOLOJİK TERİMLERE ÇEVİR

Bu fonksiyonları biyolojik terimlere çevirin

06

DEĞERLENDİR

Tasarımınızı, kendi tasarım özetinize ve yaşam ilkelerine göre değerlendirin ve ardından bir sonraki turunuzu nasıl kullanmak istediğinize karar verin

03

KEŞFET

Doğanın bu işlevleri yerine getirmek için kullandığı stratejileri keşfedin

ÖZETLE

Bu stratejileri özetleyerek tekrar teknik terimlere dönüştürün

04

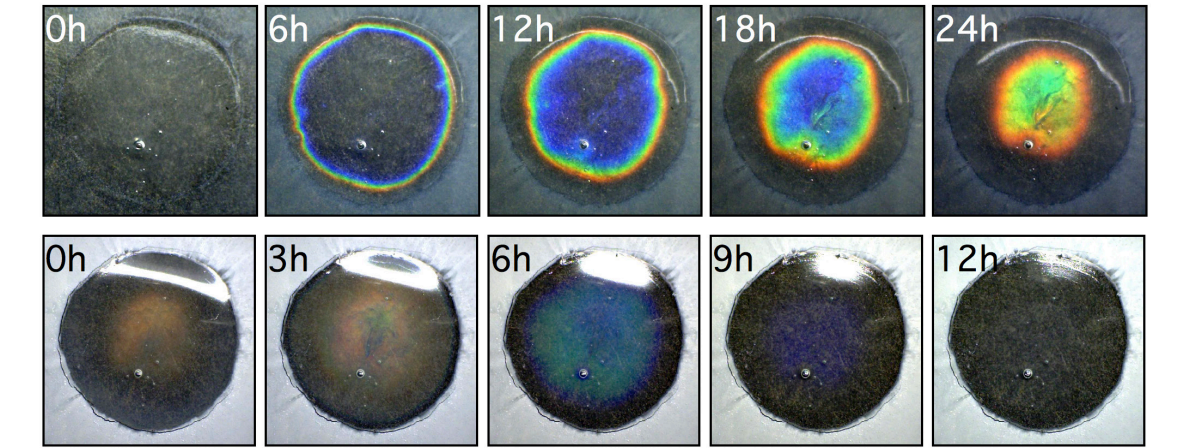
Selülozun evrimsel eşdeğeri olarak düşünülebilecek **Kitin** de yengeç ve karides gibi eklem bacaklıların kabuklarından elde edilen ve selülozdan sonra Dünyada en fazla bulunan ikinci doğal polimerdir.

Kaynaklar

- (1) <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/biomimetic-materials>
- (2) <https://toolbox.biomimicry.org/methods/discover/>
- (3) <https://biomimicry.org/biomimicry-design-spiral/>
- (4) <https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2016/cs/c6cs00129g>
- (5) <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acsami.6b10611>
- (6) <https://greennews.ie/crab-sheels-trees-combine-create-new-food-packaging/>
- (7) <https://www.nature.com/news/high-jumping-beetle-inspires-agile-robots-1.22981>

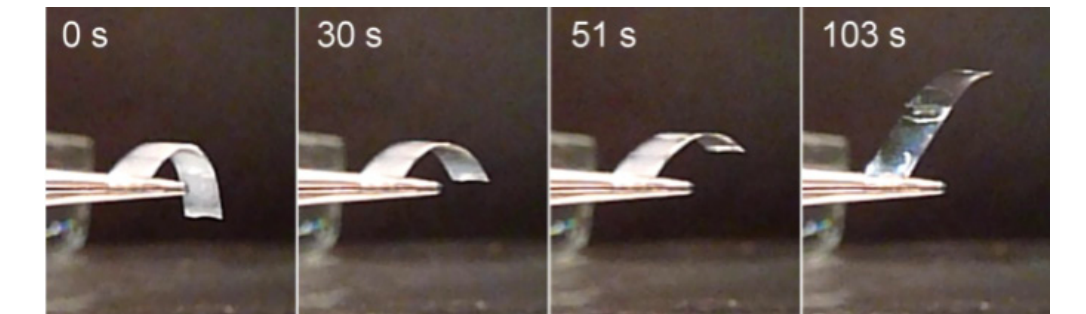
Sensörler:

Mermer meyvesi veya "Pollia condensata" olarak bilinen yemişler parlak mavi renklerini tamamen içerisindeki selüloz dizilimleri nedeniyle almıştır. Selülozu kimyasal yollarla nanokristallerine ayırıp daha sonra kendiliğinden yapılanmasını sağlayarak dokunduğunuz zaman basıncı hissederek renk değiştiren **gerinim sensörleri*** üretilebilmiştir⁽⁴⁾. Ayrıca yine selülozu kullanarak farmakoloji ve ilaç endüstrisinde kullanılacak yenilebilir **kolorimetrik sensörler**** ile ilacın içindeki aktif maddenin bozulduğunu ve işlevini yitirdiği zamanı tespit edebilecek özel ilaç kaplaması uygulamaları da geliştirilmiştir.



Şekil Hafızalı Fotonik Filmler:

Yine Selülozdan elde edilen nanokristaller ile şekil değiştirebilen ve şekil değiştirdiğinde renk de değiştirebilen ışığa duyarlı filmler geliştirilebiliyor⁽⁵⁾. Bu filmler özellikle farklı biyomedikal uygulamaları için oldukça iyi bir malzeme adayı.



Akıllı Ambalaj ve Paketleme Sistemleri:

Gıdaların saklanması sırasında renk değiştirerek gıdanın bozulduğunu anlamamıza yardımcı olabilecek ve plastiklere göre karbon ayak izi çok daha düşük olan kitinden elde edilmiş **biyoplastik paketleme sistemleri** üretilebiliyor⁽⁶⁾.