

Kitin ile Mars Toprağı Güçlü Bir Yapı Malzemesine Dönüşüyor

Tuncay Baydemir

Gelecekte, başta Ay ve Mars yüzeyine gerçekleştirilmesi planlanan uzun süreli mürettebatlı uzay seyahatleri için aşılması gereken çeşitli teknik zorluklar bulunuyor. Örneğin, Mars yüzeyine insanların ihtiyacı olan her şeyi göndermek mümkün gözüküyor. Bu nedenle araştırmacılar orada bulunan malzemelerle bina inşası ve basit araç gereçler üretilmesi gibi konulara pratik çözümler getirmeye çalışıyorlar.

Önümüzdeki on yıllık süre içerisinde Mars yüzeyine yapılması planlanan mürettebatlı görevler kritik öneme sahip teknolojilerin geliştirilmesini gerektiriyor. Bu noktada uzun süreli mürettebatlı görevler süresince çeşitli aletler ve barınaklar inşa etmek için güvenilir yapı malzemelerine ihtiyaç duyulması kaçınılmaz. Yerindeki kaynakların

etkin kullanımının bilimsel kazanımları artıracağı ve maliyetleri azaltmaya yardımcı olacağı düşünülüyor.

Singapur Teknoloji ve Tasarım Üniversitesinden Javier G. Fernandez ve ekibi yaptıkları çalışmalar sonucunda mantarların hücre duvarlarında, kabukluların ve böceklerin kabuklarında ve balık pullarında bulunan ve organik bir polimer olan kitin maddesinin Mars'taki yerleşimciler tarafından bir yapı malzemesi olarak kullanılabileceğini buldular. Geliştirilen kitin bazlı üretim teknolojisi sayesinde özel alet ve ekipmanlara ihtiyaç duymadan ve oldukça düşük enerji sarfıyatı ile dayanıklı malzeme üretimi gerçekleştirilmeyi başardılar. Bunun

için öncelikle kitin bazık ortamda kitosan maddesine dönüştürüldü. Daha sonra elde edilen madde yapay Mars toprağı ile bir araya getirilerek çeşitli aletler ve yaşam alanları oluşturmak için kullanıldı.

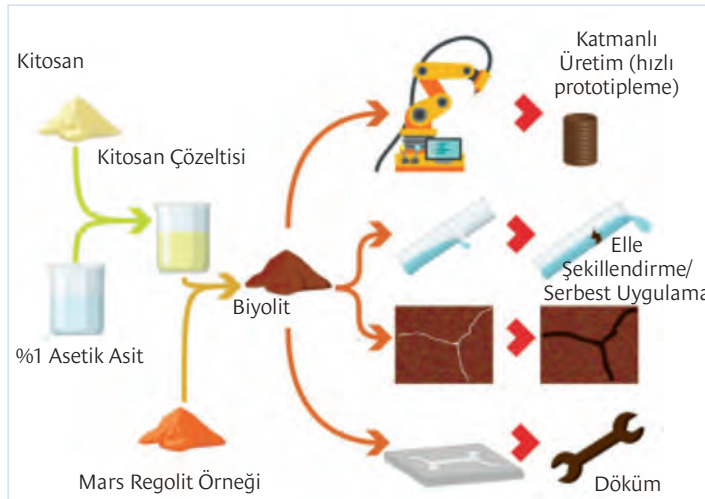
Selülozdan sonra doğada en bol bulunan ikinci yenilenebilir biyopolimer olan kitin yapay ekosistemlerde kurtarıcı rol oynayabilir. Eklem bacaklılardan ve yumuşakçalardan elde edilen kitin kararlı yapıda, yani kolayca tepkimeye girmeyen bir malzeme. Kitinin yapısındaki asetil gruplarının yüksek oranda azaltılmasıyla kitosan elde ediliyor. Kitosan, kitine kıyasla daha iyi çözünürlüğe ve tepkinirliğe sahip. Araştırmacılar çalışmada karideslerden elde



Mars yaşam alanı modeli

Fernandez, J. G. Ve ark., "Martian biolith: A bioinspired regolith composite for closed-loop extraterrestrial manufacturing", *PLOS ONE*, 1-11, 2020.

edilen kitinin sodyum hidroksit bazı ile işlenmesi sonucunda %75-85 deasetilasyon derecesine sahip kitosan elde ettiler. Asetik asitte çözünen kitosan Mars regoliti simülasyonunu, yani toz, toprak ve kaya parçalarından oluşan örneklerini, bir araya getirmek için bağlayıcı olarak kullanıldı. Oldukça düşük oranlarda kullanılan kitosan ile elde edilen malzeme kullanılarak döküm ve hızlı prototipleme teknikleriyle istenilen son ürünler üretildi. Malzeme ayrıca çatlak bir borunun yamanmasında da kullanıldı. Elde edilen sonuçlar kimyasal olarak son derece basit işlemler ve minimum enerji sarfıyatı ile Mars yüzeyindeki kaynakları kullanarak mukavemeti oldukça yüksek son ürünler elde edilebileceğini gösteriyor.



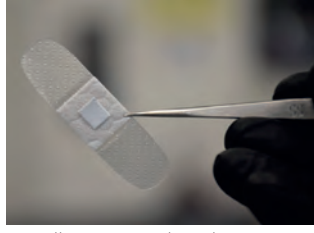
Fernandez, J. G. Ve ark., "Martian biolith: A bioinspired regolith composite for closed-loop extraterrestrial manufacturing", *PLOS ONE*, 1-11, 2020.

Dünya dışı ortamlarda kaynakların az olması insan faaliyetlerini destekleyen kapalı bir ekolojik döngünün inşasını zorlaştırıyor. Bu ortamlardaki kaynakları mümkün olduğunca etkili şekilde kullanabilmek uzun süreli araştırma ve yerleşim planlamaları için büyük önem arz ediyor. Araştırmacıların geliştirdiği kompozit yapı malzemesi, gelecekte gezegenler arası bir tür olmamızda kilit rol oynayacak gibi görünüyor. ■

Akıllı Bandajlar Enfeksiyonları Teşhis Edecek

Özlem Ak

Rhode Island Üniversitesinden Daniel Roxbury ve eski yüksek lisans öğrencisi Mohammad Moein Safaee, nanosensörleri bir bandajın liflerine yerleştirerek bir yaradaki enfeksiyonu tespit etmeyi ve izlemeyi başardı. Bandaj içindeki tek duvarlı karbon nanotüpler, hidrojen peroksit konsantrasyonlarını tespit ederek



<https://today.uri.edu/news/smart-bandage-detects-could-prevent-infections/>

yaradaki enfeksiyonu belirleyebiliyor. Bu teknoloji kullanılarak yaranın durumu akıllı bandajdaki karbon nanotüplerden gelen sinyali kablosuz olarak (optik olarak) algılayan minyatür bir giyilebilir cihaz tarafından izlenecek. Daha sonra akıllı telefona iletilen sinyal hastayı ya da sağlık hizmeti veren bir kurumu ya da kişiyi uyarabilecek. Yalnızca teşhis amaçlı kullanılmak üzere tasarlanan bu cihaz bir enfeksiyonu erken bir aşamada belirleyebilecek. Böylece daha az antibiyotik kullanılacak ve uzuv amputasyonu gibi ciddi uygulamalar önlenilecek. Akıllı bandajın özellikle kronik yaraların sıklıkla görüldüğü diyabetlilerde kullanımının yararlı olacağı düşünülüyor. Nanosensörleri tekstilin liflerinin içine tek tek ve hassas bir şekilde yerleştirmek için bir mikrofabrikasyon süreci tasarlayan bilim

insanları, ürettikleri malzemelerin yapısını incelemek için son teknoloji mikroskoplar kullandılar. Projenin bir sonraki aşamasında yaralarda bulunan canlı hücrelerin yer aldığı bir petri kabında bandajların düzgün çalışıp çalışmadığı kontrol edilecek. Kullanılacak bu hücreler, patojenik bakterilerin varlığında hidrojen peroksit üreten fibroblastlar ve makrofajlar (beyaz kan hücreleri) olarak biliniyor. Her şey yolunda giderse araştırmacılar ürettikleri bandajı farelerde test edecekler. Deneylerde küçük bandaj örnekleri kullanılması planlanıyor ancak geliştirilen teknolojiyi daha büyük boyuttaki bandajlara da uygulamak mümkün. ■

Mikroplastik Lifleri Toprağı Kuraklık Kadar Etkiliyor

İlay Çelik Sezer

Freie Universität Berlin'de yapılan bir araştırmada mikroplastik liflerinin toprak ekosistemleri üzerinde kuraklık kadar zararlı

olabileceği yönünde bulgular elde edildi. Mikroplastiklerin su-toprak etkileşimlerini etkileyebileceği şüphesiyle yola çıkan Yudi Lozano ve ekibi mikroplastiklerin çayırılık topraklarındaki etkilerini incelemeye başladı. Araştırmacılar temelde kum ve milden oluşan kuru killi toprak örneklerini 1,28 milimetre uzunluğundaki polyester mikrolifleriyle karıştırdı. Elde ettikleri karışıma yedi farklı türde çayırılık bitkisi diktiler. Bitkilerin bir kısmı düzenli olarak sulanırken diğer kısmı kuraklık benzeri şartlarda büyütüldü.

Araştırmacılar mikroplastiklerin bitkilerin büyümesinden çok toprak ekosistemi üzerindeki etkilerine odaklandı. Dolayısıyla toprağın respirasyon (topraktan karbondioksit salımı), pH ve topaklaşabilme gibi özellikleri ile toprağın besinleri ne kadar tutabildiği ve besin döngülerini ne kadar sağlayabildiği gibi değişkenler üzerinde duruldu. Araştırmacılar ayrıca toprağın ekosistemlerde oynadığı çeşitli rollerin hesaba