

# Ahşap Malzemeleri Yanmaya Dayanıklı Hâle Getiren Kaplama Geliştirildi

Dr. Tuncay Baydemir [ TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**H**em iç hem de dış mekân yapılarında yaygın kullanılan ahşap malzemeler kolay alev almaları nedeniyle güvenlik açısından endişelere yol açıyor. Yenilenebilirlik, işlenme kolaylığı ve mekanik özellikleri bakımından üstün ve kullanışlı bir malzeme olan ahşabın yanıcılığını etkin bir şekilde azaltmak için kolayca uygulanabilir yöntemlerin geliştirilmesi bu nedenle büyük önem taşıyor.

Ev yangınları, yangın kaynaklı ölümlerin büyük çoğunluğunu oluşturuyor ve çok fazla maddi kayba da yol açıyor. Bunların önüne geçmek için duman dedektörü ve yangın söndürme sistemleri gibi

koruyucu yaklaşımların yanında, yapı malzemelerini yangına dayanıklı hâle getirme gibi önleyici yaklaşımlar da büyük önem arz ediyor.

Texas A&M Üniversitesinden Thomas J. Kolibaba ve arkadaşlarının geliştirdikleri yeni kaplama malzemesinin tam da bu işe yarayacağı düşünülüyor. *Materials Chemistry Frontiers* dergisinde 2022 Mayıs ayında yayımlanan çalışmalarında tanıttıkları; daldırma, püskürtme veya basınçla uygulanabilen bu yeni kaplama sayesinde kullanılan ahşap yapıların daha güvenli hâle getirilmesi bekleniyor.

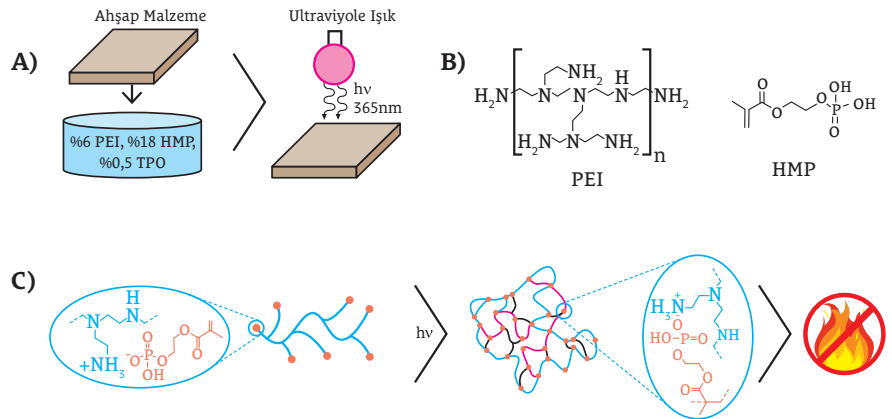
Kolibaba ve araştırma grubu, bu başarılarını,

2009 yılında yine kendi geliştirdikleri polielektrolit kaplama teknolojisini daha ileriye taşıyarak elde etti. Polielektrolit kaplama ile yanmaz özellik kazandırılacak malzeme, önce üzerinde çok sayıda artı yük bulunan polimer çözeltisine batırılıyor. Daha sonra aynı işlem bu sefer üzerinde çok sayıda negatif yük bulunan başka bir polimer çözeltisine daldırarak gerçekleştiriliyor. Bu işlem döngüsü sayesinde zıt yükler birbirlerine tutunarak yüzeyde katmanlar oluşturuyor. İşlemler malzemeye yanma dayanımı kazandırıluncaya kadar tekrarlanıyor.

İlk hâli ile ahşap için uygun olmayan bu çok aşamalı işlem üzerinde çalışan

araştırma ekibi sonrasında hem endüstriyel üreticiler hem de genel kullanıcılar için oldukça basit ve etkili bir yöntem geliştirdiler. Yeni çalışmalarında kontrplak malzemeler önce artı yüklü polietilenimin (PEI) polimeri, hidroksietil metakrilat fosfat monomeri (HMP) ve TPO (difenil (2,4,6 trimetil benzoil) fosfin oksit) fotobaşlatıcı içeren sulu çözeltiye batırıldı. İşlemde ikinci bir çözeltiye batırma ihtiyacı duyulmadı çünkü ahşap malzeme ultraviyole ışığa maruz bırakıldığında TPO fotobaşlatıcısı HMP monomerlerinin zincir gibi birleşerek eksi yüklü polimere dönüşmesini sağladı. Sonuç olarak farklı yüklerdeki PEI ve HMP polimerik yapıları birleşerek ahşap yüzeyinde birkaç mikrometre kalınlığında şeffaf bir kaplama oluşturdu. Bu kaplama ahşabın görünümünü değiştirmedeği gibi ağırlığını da fazla etkilemedi.

Malzeme üzerinde yapılan alev testlerinde yanma sırasında açığa çıkan ısı



Yanmaya dayanıklı ahşap üretiminin şematik gösterimi

miktarının büyük ölçüde azaldığı tespit edildi. Ayrıca yüzeyde hızlı bir şekilde oluşan kömür tabakasının da malzeme ve alevler arasında bariyer oluşturarak yangının yayılmasını engellediği görüldü. Aynı şekilde duman salımı da yaklaşık %60 oranında azaldı. Bununla birlikte kaplama sayesinde ahşabın mekanik özellikleri ve kimyasal dayanımı da gelişti.

Doğaya zararsız malzemeler kullanılarak geliştirilen bu

yöntemin spreyleme gibi basit yollarla uygulanabilmesi ve düşük maliyetli olması gibi pek çok avantaj barındırıyor. Bu sayede hem endüstriyel üretim aşamalarında hem de bireysel uygulamalarda yaygın bir şekilde kullanılma potansiyeli taşıyor. Ahşap dışında diğer malzeme türlerine de uygulanabilecek bu kaplamaların tekstil, inşaat, otomotiv, havacılık ve uzay gibi çok çeşitli endüstri kollarına önemli faydalar sağlaması bekleniyor. ■

## Kaynaklar

Kolibaba, J.T., Vest, N.A. ve Grunlan, J.C., "Photoelectrolyte photopolymer complexes for flame retardant wood", *Materials Chemistry Frontiers*, 6, 1630, 2022.  
<https://phys.org/news/2022-03-wooden-materials-fire-resistant-eco-friendly-coating.html>