

# Mevcut sistemlerden üstün bir su arıtma sistemi

Dr. Tuncay Baydemir [ TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**Giderek artan su kıtlığının giderilmesi ve herkesin içilebilir suya ulaşabilmesi için hızlı ve enerji açısından verimli su arıtma yöntemleri geliştirme araştırmaları yapılıyor.**

**G**üneş enerjisi ile suyun arıtılması, yenilenebilir enerji kullanarak içilebilir su elde edilmesi açısından oldukça önemli bir teknoloji sayılıyor. Bu yöntemde temel olarak güneş enerjisi sayesinde su buharı elde ediliyor ve buharın yoğunlaşması ile içilebilir suyun toplanması sağlanıyor. Suyun buharlaştırılması için gerekli olan enerji miktarının fazla olması yüzünden doğal güneş ışığı altında verimlilik düşük olabiliyor. Bu nedenle suyu buharlaştırırken gerekli olan enerji miktarını düşürmek ve arıtma işlemini hızlandırmak için yeni malzemeler geliştirilmesi gerekiyor.

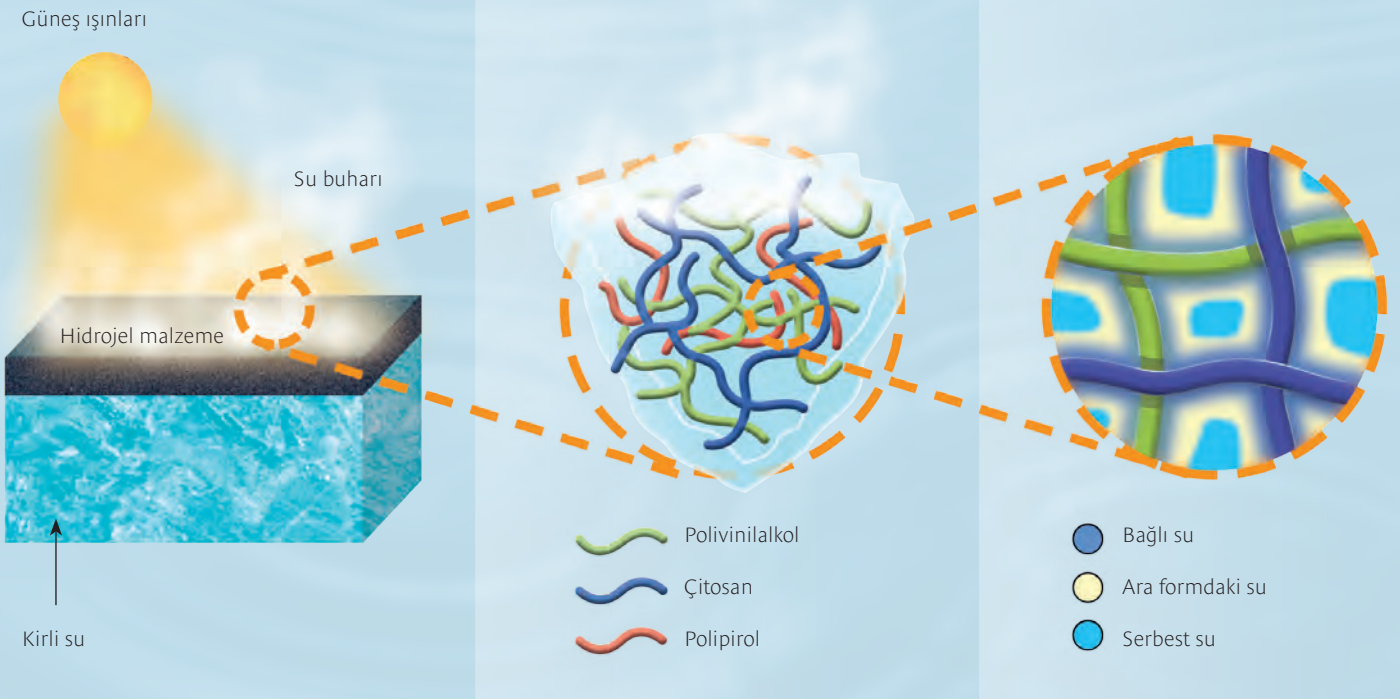
Bilindiği üzere günümüzde milyonlarca insan temiz, içilebilir suya ulaşmakta zorluk yaşıyor ve tüketim tam olarak uygun olmayan suları içmek zorunda kalıyor. Bu da pek çok hastalığı beraberinde getiriyor.

Küçük miktarlarda su arıtmanın bilinen en iyi yollarından biri güneş enerjisinin kullanıldığı su arıtma sistemleri. Bu yöntemde arıtılmak istenen su buharlaştırılarak üstteki bir yüzeyde yoğunlaşır ve daha sonra bir kaba akar. Bu yöntem tüm sistem belli bir ısıya ulaştığında çalışır ve bu nedenle verimlilik bakımından istenilen seviyede değildir. Yapılan yeni araştırma ile çok daha verimli yeni bir sistem geliştirildiği bildiriliyor.

Texas Üniversitesinden bir grup araştırmacı, Lockheed Martin Corporation'dan araştırmacılarla birlikte, yeni bir hidrojel (suda çözünmeyen ve çok miktarda suyu yapısında tutabilen üç boyutlu polimerik malzemeler) bazlı su arıtma sistemi geliştirdi. Mevcut arıtma sistemlerinden yaklaşık 12 kat daha verimli olduğu belirtilen bu sistemin detayları *Science Advances* dergisinde yayımlandı.

Araştırmacıların geliştirdikleri yeni sistem suyu tutabilen ve ışığı soğuran bir malzeme içeriyor. Suyu tutma özelliğini sağlamak için polivinilalkol ve çitosan gibi uzun zincir moleküller kullanılarak malzemenin iskeleti inşa ediliyor. Bu iskeletin içerisine konan polipirol ise güneş ışınlarını etkili bir şekilde soğurarak suyu daha az enerji gereksinimi ile buharlaştırmak için kullanılıyor. Elde edilen bu yeni malzeme, kullanım süresinin uzunluğu ve çeşitli iyonik kirlenmelere karşı da etkili olması sebebiyle oldukça üstün özelliklere sahip.

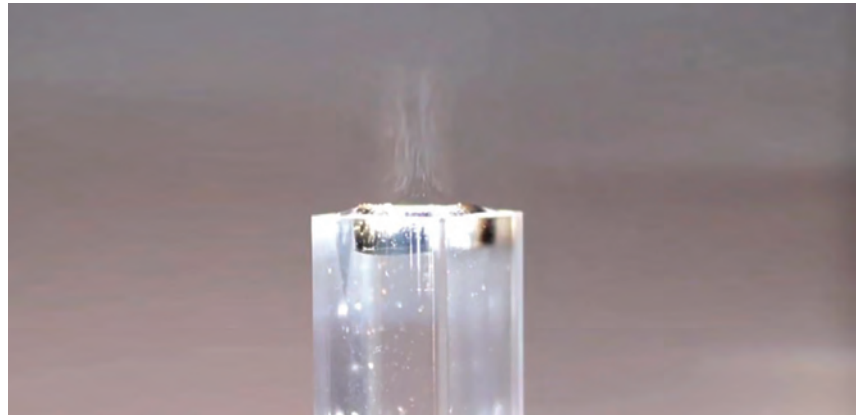
Ayarlanabilir özellikleri sayesinde yüksek oranda su tutma niteliği taşıyan hidrojel bu amacı gerçekleştirmek için uygun malzemeler olarak dikkat çekiyor. Bu çalışmada üretilen malzemenin farklı bölgelerinde tutulan su farklı özellikler gösteriyor. Hidrojen bağları ile polimer zincirlerine tutunan su



Güneş enerjisi kullanılarak hidrojel malzemeden su buharı elde edilmesinin şematik gösterimi. Geliştirilen malzemede tutulan ara formdaki su molekülleri daha az enerji ile buharlaşıyor. Sistemin verimliliği bu sayede artıyor.

molekülleri güçlü bir bağ oluşturuyorlar. Buna karşılık polimer zincirleri arasında tutulan serbest su molekülleri ise normal sudaki davranışlarının aynısını sergiliyorlar. Bu iki kesimin arasında kalan bölgelerde ise su molekülleri ara bir formda tutuluyor. Bu bölgedeki su molekülleri arasındaki daha zayıf etkileşim sayesinde buharlaşma için gerekli olan enerji normal suyu buharlaştırmak için gerekli olan enerjiden daha düşük.

Araştırmacılar geçen yıl geliştirdikleri sistemle 1 m<sup>2</sup> yüzeyden saatte 3,2 litre su arıtmayı başarmış ve bu değer teorik olarak ulaşılabilecek değerin iki katı olduğunu bildirmişlerdi. Yeni yapılan araştırmalarla birlikte saatlik arıtma miktarını 3,6 litreye yükseltmeyi başaran araştırmacılar bu miktarın ticari arıtma sistemlerindeki kadar yaklaşık 12 kat daha fazla olduğunu belirtiyorlar.



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=ISJM8kqHnXc](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=ISJM8kqHnXc)

Güneş enerjili su arıtma sistemi diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında benzersiz avantajlara sahip olmasının yanı sıra çeşitli kirletici maddeler içeren endüstriyel atık suların da pratik bir biçimde arıtılması için dikkate değer bir potansiyele sahip. Tuzlu suları ve çeşitli kirleticiler içeren suları oldukça başarılı bir şekilde temizleyebilen bu yöntem, içilebilir suyun elde edilmesini kolay, verimli, ucuz ve sürdürülebilir kılması bakımından ümit verici olarak değerlendiriliyor. ■

#### Kaynaklar

Zhou, X., Zhao, F. ve ark., "Architecting highly hydratable polymer networks to tune the water state for solar water purification", *Science Advances*, Cilt 5, eaaw5484, s.1-7, 2019.

<https://phys.org/news/2019-07-hydrogel-based-purification-current.html>

