

## Leidenfrost Etkisi Nedir?

Dr. Tuba Sarıgül

**B**ir kabı ısıtmaya başladınız ve üzerine su damlattınız. Kabin sıcaklığı arttıkça üzerine damlattığımız suyun daha hızlı buharlaşacağını düşünürüz değil mi? Ancak kabin sıcaklığı belli bir değerin üzerine çıktığında su damlacıklarının uzun süre buharlaşmadan kaldığını görebilirsiniz. Bu etki ilk defa 1732’de Hermann Boerhaave tarafından kayda geçirilmiş olmasına rağmen, 1756’da *A Tract About Some Qualities of Common Water* isimli çalışmasında bu etkiyi ayrıntılı olarak inceleyen Alman bilim insanı Johann Gottob Leiden’in ismiyle biliniyor.

Leidenfrost etkisi sıvının kaynama noktasının üstündeki sıcaklıklarda gözlenir. Su örneğini ele alalım: Kabin sıcaklığı 100°C’nin altındaysa su damlacığı kabin yüzeyine ince bir tabaka şeklinde yayılır ve yavaş yavaş buharlaşır. Sıcaklık arttıkça su daha hızlı buharlaşmaya başlar.

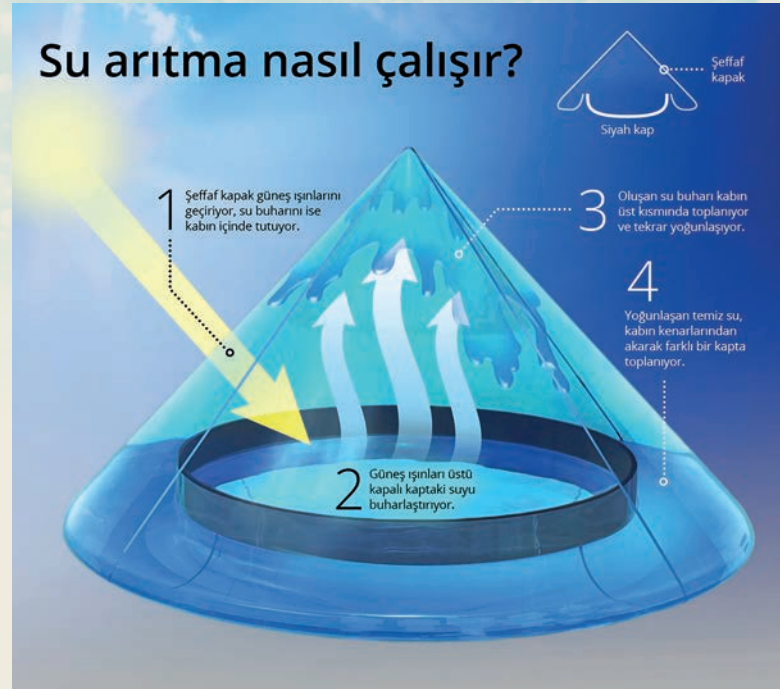
Belli bir sıcaklık değerinden sonra, kabin yüzeyinden suya aktarılan ısı miktarı çok yüksek olduğundan, su damlacığının kaba temas eden kısmı çok kısa sürede buharlaşır. Oluşan buhar katmanını su damlacığının kapla temasını keser ve su damlacığının kabin yüzeyine yayılmasını engeller. Bu durumda ısı aktarma hızı belirgin derecede düşer.

Oluşan buhar katmanının kalınlığı yaklaşık 0,1 mm’dir, dolayısıyla buhar tabakası çıplak gözle kolayca fark edilemeyebilir. Leidenfrost etkisi suda 200°C’nin üstünde gözlenmeye başlar. Bu sıcaklıktan itibaren ısı aktarma hızı belirgin şekilde düşerken damlanın da ömrü uzamaya başlar.

## Güneş Enerjisi Kullanılarak Su Nasıl Arıtılır?

Dr. Tuba Sarıgül

**D**ünya nüfusunun onda biri temiz suya erişemiyor. Bir grup araştırmacı bu soruna çözüm bulabilmek için kirli ya da tuzlu suları güneş enerjisi kullanarak arıtılabilen düşük maliyetli bir yöntem geliştirdi. Yeni sistemde ihtiyaç duyulanlar ise güneş ışınları, kâğıt, plastik ve karbon tozu gibi kolayca elde edilebilen malzemeler.



Gelişmekte olan ya da büyük doğal felaketler yaşanan bölgelerdeki insanlar için temiz suya ulaşmak hayati derecede önemli. Bu ihtiyacı karşılamak için geliştirilen sistemlerin kolay ulaşılabilir olması için düşük maliyetle üretilmesi gerekiyor.

Suyu güneş enerjisi kullanarak buharlaştırıp, oluşan su buharını temiz bir kaptaki toplayarak suyu saflaştırmak uzun yıllardır bilinen bir yöntem. Çünkü suyun içindeki kirletici maddeler çoğunlukla kolay buharlaşmıyor.



Ancak yöntemin verimliliği çok yüksek değil. Örneğin bu yöntemle bir insanın günlük temiz su ihtiyacını karşılayabilmek için 6 m<sup>2</sup> genişliğinde bir kap kullanmak gerekiyor.

ABD'deki New York Eyalet Üniversitesi ve Çin'deki Fudan Üniversitesi'nden araştırmacılar ise geliştirdikleri yöntemde suyu buharlaştırmak için güneş enerjisini %88 verimle kullanmayı başardı.

Sonuçları *Global Challenges* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları, yüzeyini karbon tozu ile kapladıkları kâğıdı polistiren (köpük bardakların üretildiği malzeme) blokların üzerine yerleştirdi. Suyun üzerine yerleştirilen sistemde karbon tozu tarafından soğurulan güneş ışınları kâğıt tarafından emilen suyun buharlaşmasını sağlıyor. Polistiren bloklar hem arıtma sisteminin su-

yun yüzeyinde kalmasına yardımcı oluyor hem de güneşten gelen ısı enerjisinin suyun tamamına yayılmasını engelleyerek buharlaşma sürecinin verimini artırıyor.

Bu yöntem sayesinde günde 3-10 litre temiz su üretmek mümkün. Geçmişte kullanılan aynı boyuttaki güneş enerjili su arıtma sistemleri günde 1-5 litre su arıtabiliyordu.

Geliştirilen yöntem, üretim maliyeti açısından da hayli avantajlı. Bu sistemin 1 m<sup>2</sup>'sinin maliyeti 1,60 dolarken, buharlaştırma hızını artırmak için merceklerin kullanıldığı sistemlerin 1 m<sup>2</sup>'sinin maliyeti 200 dolar.

