



## Bir nefes temiz (1.5 milyon yıl yaşında!) hava

Mutfak musluğunuzdan bir bardak su alırsanız, içinde pek çok hava kabarcığı olduğunu farkedersiniz. Şimdi bütün bardağın ve içindeki suyun bir anda donduğunu düşünün: bardağın içindeki buz ve içinde hapsolmuş hava kabarcıklarını görürsünüz. Bu olaydan çok sonra, hatta binlerce yıl sonra bir bilim insanı gelip de bu bardağı ve içindeki buz bulsa, aslında bulunduğu şey sizin mutfağınızdaki o eski hava olur.

Yüzbinlerce yıl önce oluşmuş buzul tabakalarının içinde hapsolmuş havayı incelemek, bilim insanlarının o zamanki atmosferin oluşumunu anlamalarına yardımcı olur. Bu eski hava incelenerek, eskiden atmosferde ne kadar sera gazı bulunduğunu ortaya çıkarılabilir. Bu da o zamanlar dünyanın o zamankini sıcaklığını anlamamıza yardımcı olabilir- hatırlayınız ki sera gazı dünyayı daha sıcak hale getirir. (Sıcaklık sera gazından bağımsız bir şekilde de ölçülebilir, bunu "bunları biliyor muydunuz" köşemizde anlattık). Bu eski verileri kullanarak, iklimin nasıl değiştiğini anlamaya başlayabiliriz. Bu da gelecekte, insanlar atmosfere daha fazla karbon dioksit gazı (ki bu bir sera gazıdır) ekledikçe neler olacağını öngörmemize yardımcı olabilir.

Antartikadaki buzulları delen bilim insanları, içi 800 000 yaşında havayla dolu buzlar bulmayı başarmıştır. Ama şimdi öğrenmek istedikleri dünyanın atmosferinin ondan da önce nasıl olduğudur. İsviçre'de çalışan bilim adamı Hubertus Fischer ve diğer araştırmacılar 1.5 milyon yaşında buzullar aramaktadırlar. Böylece gerçekten de çok eskiden havanın ve dünyanın ikliminin nasıl olduğunu öğrenebileceklerdir. Hubertus bu çok eski buzun Antartika'nın neresinde olduğunu öngörmemizi sağlayacak bir yol bulmuştur ve bu buzun önümüzdeki bir kaç yıl içinde delmeyi planlamaktadır.

## Hava suyun içinde nasıl hapsolür?

Kar genellikle kabarıktır ve kar taneleri arasında bir sürü hava olduğu için ele almak çok kolaydır. Ancak bir kaç gün sonra donar ve daha sertleşir. Bunun sebebi kar tanelerinin birbirinin üzerine oturup sıkışması ve biraz eriyip tekrar donmasıdır. Hepsı birbirine yapışır ama yine de aralarında hava vardır. Tekrar kar yağdığında buzu kaplar ve hava arada hapsolür. Kar yağmaya devam ettikçe hava hasolmaya devam eder ve böylece kar yağma zamanlarına denk gelen hava örnekleri buzun içine hapsolmüş olur. Kutuplarda çok fazla kar ve çok soğuk şartlar olduğu için binlerce yıl boyunca çok fazla buz oluşmuştur ve elimizde, içinde bir sürü hava hapsolmüş çok kalın buz tabakaları vardır.

## Hava nasıl test edilir?

Bilim insanları kutuplardaki buzulları özel bir alet olan içi boş dev matkaplarla delerler, ve böylece bir buz silindiri elde ederler. Buna buz çekirdeği denir. Nasıl bir şey içerken parmağınızı kamışınızın üzerine kapattığınızda ve kamışı dışarı çıkardığınızda içi bardağınızdaki sıvıyla dolar, işte kamış içi boş matkapa, içecek de çıkan buza eşdeğerdır. Bilim insanları bu buz çekirdeğini elde ettikten sonra onu süper temiz laboratuvarlarına götürürler ve böylece buzu etraftaki havayla kirlenmeden araştırabilirler. Araştırmacılar daha sonra buz çekirdeğini onu çok hızlı sallayan bir aletin içine koyarlar (ya da buzu eriten başka bir aletin içine) ve böylece küçük buz topları birbirinden ayrılır ve aralarında hapsolmüş olan hava açığa çıkar. Ortaya çıkan hava başka makineler kullanılarak analiz edilir ve buzun içinde ne tür gazların hapsolmüş olduğu araştırılır.

## Hangi gazlar ölçülür?

Bilim insanları sera gazı dediğimiz gazlarla ve çok uzun zaman önce atmosferde bulunmuş olabilecek diğer gazlarla ilgilenerler. Atmosferdeki sera gazları güneşden gelen ışınların uzaydan atmosfere girmesine izin verir ama ısının bir kısmının da içerde hapsolmesine neden olur ve böylece gezegenimiz ısınır. Sera gazlarına karbon diyoksit, metan, nitroz oksit ve karbon monoksit dahildir. İnsanlar fabrikalarda karbon diyoksit ürettikçe gezegenimizin ısınması hızlanır ve bu da küresel ısınma sorununu ortaya çıkarır.

## Bilim insanları buz çekirdeğinden ısıyı nasıl tahmin ederler?

Su ve buz hidrojenden ve oksijenden (O) yapılmıştır. Bilim insanları buz çekirdeğindeki oksijene bakarak geçmişteki hava sıcaklığını tahmin ederler. Oksijen atomları, proton, nötron ve elektronlardan oluşur. Bazı oksijen atomları (<sup>18</sup>O) daha fazla nötron içerir ve dolayısıyla diğer oksijen atomlarından (<sup>16</sup>O) daha ağırdır. Bu ağır oksijeni içeren suyu ısıtmak veya buharlaştırmak için daha fazla enerji gerekir. Dolayısıyla, dünya ısısının daha düşük olduğu dönemlerde havadaki su buharı daha fazla hafif ve daha az ağır oksijen atomu içerir.

Bu nemli hava kutuplara doğru taşındığında ve soğuduğunda <sup>16</sup>O taşıyan su buharı kar olarak dünyaya düşer ve buz haline gelir. Bu buz hafif oksijen atomlarıyla doludur. Diğer taraftan, dünyanın ısısı yükselen oluşan buz daha fazla ağır oksijen atomu içerir. Böylece buz çekirdeklerinde ne kadar hafif ve ağır oksijen atomu olduğunu ölçerek bilim insanları geçmişte dünyanın sıcaklığını tahmin edebilirler!

Avrupa Jeobilim Birliđi'nin (EGU) "En eski buz çekirdeği – dünya ikliminin 1.5 milyon yıllık kaydını bulmak" adlı basın bülteni'nin çocuk sürümüdür. Yazar: Jane Robb, bilimsel içerik inceleme: Sam Illingworth ve Kathryn Adamson, eğitici içerik inceleme: Abigail Morton, ayrıca Valérie Masson-Delmotte'e yorumlarından dolayı teşekkür ederiz. Çeviri: Özge Özkaya. Daha fazla bilgi için: <http://www.egu.eu/education/planet-press/>.