

Sahra'dan Ülkemize Gelen Tozlar

Bir yıl önce, Haziran 1997 sayımızda, okuyucularımıza Prof.Dr. Cemal Saydam'ın geliştirdiği bir iklim teorisini "Sahra Tozları ve Alg Patlamaları" başlığıyla sunmuştuk.

Bu teoride, Sahra Çölü'nde meteorolojik koşullar nedeniyle, belirli dönemlerde atmosfere kalkan tozun uzun bir taşınımaya girdiği, bu tozun içinde +3 değerli demir iyonlarının bulunduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca taşınım süresince tozun gündüz vakti bulut içerisinde oluşan bir dizi reaksiyon sonucu yararlı demir haline dönüşerek, yağmurla yeryüzüne indiği ileri sürülüyor. Cemal Saydam'a göre, tozun indiği alıcı ortam eğer denizse ve toz gündüz vakti yağışla birlikte bu ortama inmişse (ki bu durumda demir +2 değerlidir), o ortamda alg patlamaları olarak nitelendirilen ve özellikle *Emiliania huxleyi* adı verilen bitkisel plankton aşırı çoğalmaktadır. "Cemiliana teorisi" olarak adlandırılan bu mekanizma, sera gazlarının artması nedeniyle yerkürenin geçmiş jeolojik dönemlerde olduğu gibi kendisini soğutmak amacıyla yerden daha fazla toz kaldırmasıyla başlayan bir dizi olaya dayanmaktadır. Dr. Saydam bu teoriden yola çıkarak, "madem ki gündüz vakti +2 değerli demir, deniz üzerinde alg patlaması yapıyor, bulut içerisinde de su bulunduğuna göre, aynı koşullar yaratılarak bulutta da alg patlaması yapılabilir" diyor, bu yolla normal yağışın 4-5 katı fazla yağmur yağdırmanın olası olduğunu belirterek, tarımsal alanda bunun nasıl bir verim artışı sağlayabileceğini düşünmemizi öneriyor. Dr. Saydam'ın, yalnızca bu konuya değil, birçok soruna çözüm getireceğine inandığı teorisi şimdilerde yine gündeme geldi. 4-5 Mayıs tarihleri arasında İstanbul'a yağın tozlu yağmuru, İstanbullular "başımızdan aşağıya çamur yağdı" şeklinde yorumladılar; bazı yetkili ağızlar bu yağışı "yer-

den kalkan toz, toprak ve kirlilik" olarak açıkladılar. Bu olayı El-Nino'ya da bağlayanlar da oldu. Aslında bu tozlu yağmurlar yalnızca belirtilen tarihlerde değil, bahar ayları boyunca yurdun değişik yerlerinde, hatta Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde de yaşanmıştı.

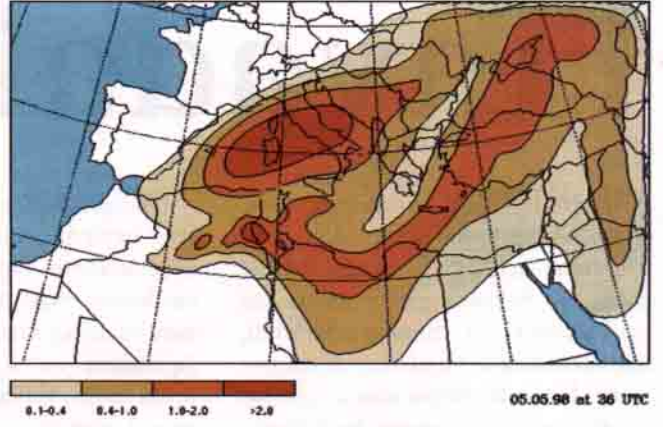
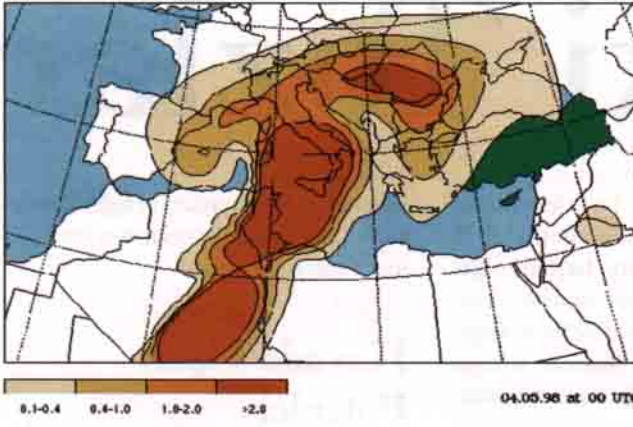
Konu üzerinde ODTÜ-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü ve TÜBİTAK BİLTEN Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Merkezi'nde çalışmalarını sürdüren Dr. Saydam, bütün bu açıklamaları yetersiz bulup, kendi öne sürdüğü teoriden yola çıkarak birtakım açıklamalarda bulundu. Dr Saydam'a göre, günlük yaşantımızı etkileyen bu önemli olayı daha dikkatli değerlendirmek ve özellikle de olayı bire bir yaşayan insanlara daha ciddi bilgiler vermek gerekiyor. Örneğin, yollardaki her türlü kazanın trafik canavarına mal edildiği bir ortamda, kolaycılığa kaçılmamalı, bu meteorolojik olay sonucu yolların Sahra kökenli killi çamurla kaplanacağı, bunun için de şehirlerarası yolculuklarda yolun kayganlaşabileceği sürücülere önceden, günleri de belirtilerek bildirilmelidir. Böylece, olası kazaların önüne geçilebilir de.

Günlük yaşantımızı böylesine etkileyen bu olayı daha dikkatle incelemek gerektiğini düşünerek, konuyla ilgili güncel olayları Dr. Cemal Saydamla görüştük. Bunu ayrıntılara girmeden aktarıyoruz.

"Özellikle 1997/98 yılında çok daha etkili olacağını bildiğimiz ve Kuzey Atlantik Salınımı İndeksinin çok düşük olmasına bağlı olarak, normalden çok daha fazla nemli ve yağışlı bir kış mevsimi yaşadık. Aslında bu yağışlı dönem, bizim için beklenen bir olguydu. Bahar aylarıyla birlikte Sahra Çölü üzerinde etkili olmaya başlayan alçak basınç merkezleri kuzeyli soğuk hava kütlelerini Sahra üzerine taşımaya başladı. Çöl üzerinde bulu-

nan sıcak ve kuru havanın etkisiyle yerden kalkan tozlar, bu alçak basıncın hareketi yönünde uzun taşınımaya girdi. Hemen her yıl beklendiği gibi bu yıl da Anadolu'ya ulaştı bu tozlar. Herhangi bir ölçüm yapmış olmamıza karşın, özellikle bu yıl çölden kalkan tozların aşırı boyutlarda oluşu, ülkemizdeki etkileri nedeniyle de dikkatleri üzerine çekti. Özellikle, bu yıl tozdan aşırı ölçüde etkilenmiş olan Güney bölgelerimizden gelen izlenimler ve uzun yıllardan bu yana ölçüm yaptığımız Erdemli Atmosferik İstasyonu'na görülmedik bir biçimde gelen tozlara bakarak da bu benzer bir tahminde bulunmak mümkündür. Şöyle ki, uzun yılların ölçümlerine dayanarak sub-sahel diye adlandırılan Sahra Çölü'nün güney ve kuzey sınırlarını çerçeveleyen bölgelerde yağışlardaki 1969 yılından bu yana izlenen azalma nedeniyle kuraklık artmaktadır. Hatta bu yüzden Sahra üzerinde yer alan kimi ülkelerde kuraklık hüküm sürmektedir. Buna bağlı olan açlıksa tüm dünya kamuoyunun bilgisi içindedir. Dolayısıyla Sahra'nın, etrafına her yıl artan boyutlarda toz atma potansiyeli vardır. Basit bir yaklaşımla bu olgu atmosferdeki sera gazlarındaki artışa bağlanabilir. Ancak, bana göre, bu olayların tümü sanki yerkürenin global ısınmaya karşı aldığı doğal bir savunma mekanizmasının çalışması nedenine bağlanabilir. Başka bir deyişle, artan sera gazları nedeniyle, yerkürenin yerden daha fazla toz kaldırarak kendisini soğutmasıyla başlayan bir dizi olaya dayanmaktadır.

Yeküre, soğuma için daha fazla bulut oluşturma gereksinimi duymaktadır. Bulut oluşturma için önemli öğesiye sülfat parçacıklarıdır; yani bulutların, çoğalabilmeleri için sülfat parçacıklarına gereksinimi vardır. Bilinen en bol sülfat depoşu da okyanuslardır; deniz suyunun kimyasal yapısı içerisinde bol miktarda sül-



4-5 Mayıs 1998 tarihinde Sahra tozlarının İstanbul'a kadar taşınımını gösteren NMC-Eta Coordinate Dus'tan alınan toz modeli. Renk koyulaştıkça toz yoğunluğu artmaktadır.

fat bulunmaktadır. Demek ki herhangi bir şekilde deniz suyunu bulut içine katarsak bulutun oluşma gereksinimini sağlayabiliriz. Bu, karada yaptığı yıkımlar nedeniyle zararlı olarak nitelendirip "hortum" diye adlandırdığımız doğa olayına bir başka yaklaşımdır. Bu meteorolojik olay, tümüyle yerçekimine aykırı görünen bir hareketle ve olağanüstü enerjiler harcamak yoluyla denizlerden tonlarca suyu kaldırabilmektedir.

Yanardağ gazlarıyla ve ayrıca endüstriyel faaliyetler sonucu ortaya çıkan sülfür dioksit gazları da kolaylıkla sülfata oksitlendiğinden ikinci bir sülfat kaynağıdır; ancak bir zamanlar bol bulunabilen bu kaynak yanardağ etkinliğinin bu dönemde çok az olması ya da olmaması, çevresel önlemler nedeniyle SO₂ emisyonundaki azalma yüzünden giderek azalmaktadır.

Bulut oluşumunda en önemli çirdek olan sülfatın bir başka oluşumu da, Bilim ve Teknik'in 1997 Haziran sayısında açıkladığımız gibi, denizlerde oluşan ve *Emiliania huxleyi* olarak adlandırılan bir alg'in ortaya çıkardığı kimyasal maddenin atmosferde sülfata oksitlenmesi yoluyla sağlanmaktadır. Bu dolaylı yolun başlangıcı toz, bulut ve güneş enerjisinin deniz üzerinde birleşmesiyle olmaktadır. Sanki doğa, bu olasılığı daha fazla gerçekleştirebilmek amacıyla ortama daha fazla toz atmaya çalışmakta ve bu amaçla Sahra üzerindeki kuraklığı arttırmaktadır. Sahra bölgesinde yerden kalkan tozlar, atmosferik taşınım ile kuzeye taşınmakta ve dolayısıyla gündüz vakti güneş ışığıyla buluşma olasılığı artmaktadır. Sahra Çölü'nde bulunan demir minerallerin-

den lepidokrositin bünyesindeki +3 haldeki demir bulut içerisinde +2 hale indirgenmekte, bu haldeki demirin denizlere yağışla düştüğü bölgelerde alg patlamaları olmaktadır. Özellikle *Emiliania huxleyi* oluşumuna yol açan bu patlamalar ortama organik sülfürün kaynağı olan DMS (dimetil-sülfid) çıkarmakta ve atmosferde MSA (metilsülfonik asit) ara fazından sonra bulut için önemli olan sülfat çirkeğini oluşturmaktadır.

16-17 Mart 1998 tarihlerinde özellikle Çukurova bölgesiyle, KKTC'de etkili olan tozlu havanın Sahra Çölü'nden kalkan tozlar yüzünden olduğu bilinmektedir. Yerden kalkan toz toprağın atmosferde bulunan nem nedeniyle "çamur yağması" olarak adlandırılan ve İstanbul'u 4-5 Mayıs tarihlerinde etkileyen çamur da şekilden görülebileceği gibi yine Sahra kökenli tozlardan olmuştur. Bu tozların, içinde bulunduğumuz mevsimde en yaş ve yeşil dönemini geçirmekte olan Anadolu toprağından olmadığı bilinmektedir. Uydu verileriyle de izlenen bu tozları sadece bizleri rahatsız etmek, camları, arabaları kirletmek olayları dışında düşünmek gerekir. Bunların yukarıda açıklanan bir dizi olayın başlaması için ortama taşındığı, yaptığımız araştırmalar sonucu ortaya çıkan bir başka gerçektir. Yoğunluğu nedeniyle yukarıda belirtilen tarihlerde aşırı şekilde hissedilen tozlar, kış mevsiminde dahi ülkemizi etkilemiş, ancak halkımızca pek hissedilmemiştir. Örneğin, 11-12 Nisan 1998 tarihinde Ankara üzerinde etkili olan toz kütlesi bu olaydan haberi olmayan kişilerce salt kirlilik olarak adlandırılmıştır. Ancak, ODTÜ Erdem-

li Deniz Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Emin Özsoy tarafından hazırlanan model sonuçları o tarihte üzerimizde yoğun bir toz kütlesi olduğunu ortaya koymuştur. Bu gibi tozlara duyarlı kişilerce çeşitli sağlık sorunlarının depreşmesiyle algılanabilen bu tozların sağlık sorunları ile olan ilgisi de uzun zamandır ilgilendiğim ayrı bir konudur. Yine şu ana değin elde edilen önveriler toz taşınımıyla migren, allerji ve tansiyon oynamaları arasında mutlak bir bağlantı olduğunu kanıtlamaktadır; ancak bilimsel sonuçlara ulaşmak için konunun daha da ayrıntılı olarak irdelenmesi şarttır. Önemli olan, sağlık sorunlarını sadece basınç değişikliğine bağlamamak ve arkasında yatan toza ve içerdikleri kullanılabilir demire göre yeniden irdelemektir. Yani salt basınç değişimi genelde görülen bu rahatsızlıkların açıklanması için yeterli değildir ve tıp dünyası henüz bilinmeyen bu olguyu ayrıntılı olarak incelemek zorundadır.

Bu tozların tarıma etkisini de incelemeye aldık. Bu amaçla başlatılan bir dizi öndeneysel sonucunda çok olumlu sonuçlara ulaşıldı. Örneğin, Anadolu'yu etkileyen ve bol demir +2 içeren yağışlar nedeniyle, bu yıl, tahıl üretimimizde yeni bir rekor elde edeceğimiz tahmininde bulunmak bir kehanet değildir. Önemli olan bu olayın arkasındaki ana fikir kapmaktır. Bu amaçla yapılan deneyler sürdürülmektedir. Kanımca çok yakında doğanın bu sırrının da anlaşılması yönünde olumlu haberleri bilim dünyasında duymak olanaklı olacaktır. Bol tozlu günler dileğiyle..."

Gülğün Akbaba