

Toz Taşınımı Tahmini

Toz taşınımı, Dünya ekosistemi için büyük önem taşımaktadır. Türkiye ve çevresindeki çöl (Sahra, Arabistan gibi) ve yarı-kurak alanlardan kalkan toz aerosollerin taşınması, iklim, kara ve deniz ekosistemleri ile insan faaliyetleri ve sağlığı açısından büyük öneme sahiptir.

Toz taşınımının temel nedeni, kuraklık ve çölleşme olarak belirtilmektedir. Dünyadaki başlıca toz kaynak alanları Afrika (Sahra çölü), Asya (Gobi ve Taklamakan), Arabistan Yarımadası, Güney Amerika ile Avustralya'da bulunan çöllerdir.

Çöllerden kalkan tozlar, atmosferin üst tabakalarına yükselerek uzun mesafeler kat etmektedir. Göreceli olarak daha büyük olan toz parçacıkları, kaynak alanlarının yakınlarında çökerken, küçük olanlar ise binlerce kilometre yol kat edebilmektedir.

Solunum yolu ve kalp rahatsızlığı bulunanlar ile yaşlı ve çocukların bu olaylardan en fazla etkilendiği bilinmektedir. Afrika'da yapılan çalışmalar, çocuklarda görülen menenjit vakaları ile toz fırtınaları arasında önemi bir bağ olduğunu göstermiştir.

Toz fırtınaları, hava ve deniz ulaşımını da olumsuz yönde etkilemektedir. Toz kaynak alanlarına yakın bölgelerde, fırtınaların yaşandığı dönemlerde havaalanları kapatılmakta, karayolu ulaşımında ise büyük sorunlar yaşanmaktadır.



Türkiye, Orta Doğu ve Afrika kaynaklı çöl tozlarından etkilenmektedir. Ülkemize olan toz taşınımı, Basra alçak basınç merkezinin daha etkili olduğu ilkbahar, Sonbahar ve Yaz aylarında daha yoğun

gerçekleşmektedir. Suriye ve Irak sınırına yakın yerleşimlerimiz başta olmak üzere, Güneydoğu Anadolu bölgemiz toz taşınımından en azla etkilenen yöremizdir.

Ayrıca, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), başlıca iklim değişkenlerinden biri olan atmosferik aerosollerin çok önemli bir bileşeni olarak tozu kabul etmektedir. Bölgemizde yer alan ülkeler, toz fırtınasına yüksek derecede maruz kalmakta ve ciddi boyutta etkilenmektedir. Güncel iklim öngörülerine göre, kuraklık hadisesinin sıklığı ve şiddetinin artmasıyla birlikte, toz ve kum fırtınalarının daha yoğun yaşanması beklenmektedir.

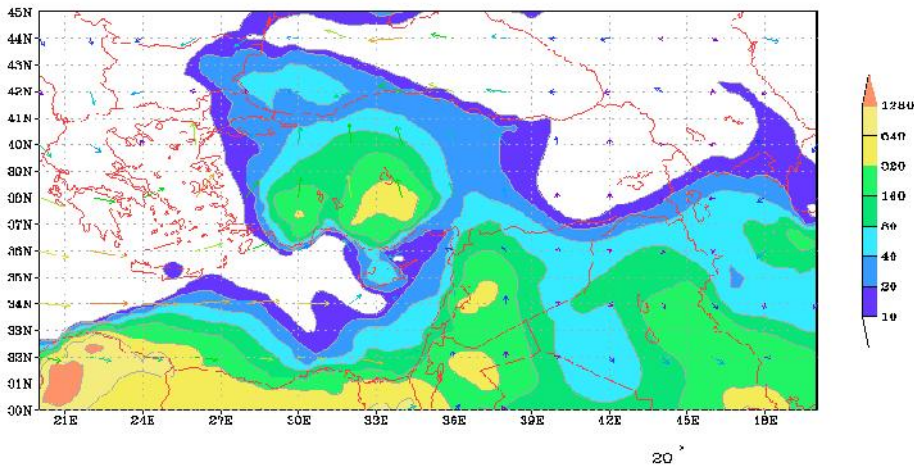
Bu maksatla geliştirilen “toz taşınım modelleri” ile yapılan tahminler, toz taşınım yollarının belirlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması konusunda olumlu sonuçlar vermektedir.

Bu kapsamda, Dünya Meteoroloji Örgütü-Atmosfer Araştırmaları ve Çevre Programı (WMO-AREP) bünyesinde, Kum ve Toz Fırtınası Uyarı Danışma ve Değerlendirme Sistemi (SDS-WAS, www.wmo.int/pages/prog/arep/wwrp/new/Sand_and_Dust_Storm.html) oluşturulmuştur. Bu program ile üye ülkelerin gerçekçi “Kum ve Toz Fırtınası Tahmini yapma” kapasitelerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Genel Müdürlüğümüz, Slobodan Nickoviç ve arkadaşları tarafından geliştirilen, başlangıç ve sınır datasını NOAA-GFS Küresel Modelinden alan, 4 parçacık büyüklüğü tanımlı olan DREAM4 Toz Taşınım Modeli ile 2008 yılından bu yana ülkemizi etkileyebilecek toz kaynak alanlarının ve yollarının izlenmesi sağlanmaktadır.

Bu modelde kil, ince ve kalın silt ve kum parçacık dağılımına karşılık gelen 0.73, 6.1, 18 ve 38 µm tane büyüklükleri tanımlanmıştır. Bunlardan ilk ikisi uzun mesafeli taşınmakta, diğer ikisi ise kaynağın yakınlarında çökmektedir. DREAM4 modeli ile, sadece 2 büyüklükteki toz taneleri sınır ötesi taşınarak ülkemize ulaştığı için, modelin DREAM8b isimli 8 tane büyüklüğü tanımlı olan yeni versiyonu, AB TAIEX (Teknik Destek ve Bilgi Değişim Ofisi) programı kapsamında, BSC (Barselona Süperbilgisayar Merkezi) ile işbirliği kurularak Genel Müdürlüğümüz bilgisayarlarında operasyonel olarak çalıştırılmaya başlanmıştır.

MGM/BSC DREAM8b Yuzcy Toz Konsantrasyonu (ug/m**3) ve 10m Ruzgor
24h forecast for 12Z 16 APR 12



Üretilen toz tahminleri, 2010 yılı Temmuz ayından itibaren bir önceki modelin gelişmiş versiyonu olan ve 8 parçacık büyüklüğü tanımlanan DREAM8b (**D**ust **R**Egional **A**tmospheric **M**odel) toz taşınımı tahmin modeli ile yapılmaya başlanmıştır. Yeni model ile üretilen tahminler için ECMWF başlangıç ve sınır” datası kullanılmaktadır.

Barselona Süperbilgisayar Merkezi tarafından geliştirilen DREAM-8 modelinde, daha çok uzun mesafeli taşınabilen 0.1-10 µm tane büyüklüğü aralığında 8 sınıf belirlenmiştir (0.15, 0.25, 0.45, 0.78, 1.3, 2.2, 3.8, ve 7.1 µm). Modelin her 2 versiyonunun farklılıkları tablo olarak aşağıda özetlenmiştir.

Konu	DREAM4	DREAM8b
Parça Büyüklüğü	0.73, 6.1, 18 ve 38 µm	0.15, 0.25, 0.45, 0.78, 1.3, 2.2, 3.8, ve 7.1 µm
Tahmin Alanı	Avrupa-Afrika	Avrupa-Afrika Türkiye
Tahmin Ürünleri	Yüzey Toz Konsantrasyonu Haritası Toz Yükleme Haritası	Yüzey Toz Konsantrasyonu Haritası Toz Yükleme Haritası Kuru Çökelme Haritası Yaş Çökelme Haritası
Tahmin Aralığı	72 saate kadar 6’şar saat	72 saate kadar 3’er saat
Başlangıç ve Sınır Datası	ABD, NOAA-NCEP GFS (Global Forecast System) Küresel Modeli	ECMWF IFS (Integrated Forecast System) Küresel Modeli

Tegenand Lacis tarafından 1996 yılında yapılan model çalışması ile, 0.1-10 µm tane büyüklüğü arasında tanımlanan mineral tozların atmosferik yaşam süreleri aşağıda verilmiştir.

Partikül boyutu, µm : 0.15 0.25 0.40 0.80 1.50 2.5 5.0 8.0

Atm. yaşam süresi, saat : 231 229 225 219 179 126 67 28

2007 yılında Tel Aviv Üniversitesi ile Dünya Meteoroloji Örgütünden Nickovic tarafından yapılan bir çalışma ile DREAM-8 ve DREAM-4 model sonuçları bir arada değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada DREAM-8 modelinin, daha uzun süre atmosferde kalan ve taşınan toz aerosollerinin dikkate alınmasında eski versiyonuna göre daha duyarlı olduğu görülmüştür. Modeller ile PM10 ölçümleri arasında yapılan korelasyon analizinde, DREAM-8’in daha yüksek korelasyon katsayısı verdiği görülmüştür (RPM10-DREAM.8: 0.54, RPM10-DREAM.4: 0.27).

Yapılan çalışmada sonuç olarak, özellikle uzun mesafelerde toz taşınımı tahmin edilmek istendiğinde, DREAM-8 Modelinin kullanımının daha sağlıklı olacağı belirtilmektedir.