

M E D İ P O L Ü N İ V E R S İ T E S İ

4 TÜRKİYE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONGRESİ

4TH TURKEY CLIMATE
CHANGE CONGRESS



YER: MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ, KAVACIK GÜNEY YERLEŞKESİ, KONFERANS SALONU | 5-7 TEMMUZ | SAAT:xxxxx

MEDİPOL UNIVERSITY, KAVACIK SOUTH CAMPUS AUDITORIUM | 5-7 JULY | xxxxxxxxx

HAVA, TOZ VE İKLİM MERKEZİ
(Weather, Dust and Climate Center - WDCC)

(<http://www.wdcc.mgm.gov.tr/>)

Kahraman OĞUZ, İsamettin OMAK, Cihan DÜNDAR, Mustafa COŞKUN

Meteoroloji Genel Müdürlüğü
Araştırma Dairesi Başkanlığı
ANKARA

koguz@mgm.gov.tr ; iomak@mgm.gov.tr ; cdundar@mgm.gov.tr ; mustafacoskun@mgm.gov.tr

Özet

Toz taşınımı, dünya ekosistemi için büyük önem taşımaktadır. Kurak ve yarı kurak alanlardan kalkan çöl tozları, güneş radyasyonunu absorblama ve yansıtma yolu ile yüzey radyasyon ve dolayısıyla iklim dengesini direkt olarak etkilemekte; bulut optik özelliklerini değiştirerek ise dolaylı olarak etkilemektedir. Diğer taraftan, atmosferde taşınım çöl tozları, insan sağlığını önemli derecede etkilemektedir. Tüm bu etkiler, kum ve toz fırtınaları erken uyarı ve değerlendirme sistemlerini zorunlu kılmaktadır.

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) çatısı altında iki farklı Kum ve Toz Fırtınaları Merkezi (SDS-WAS) kurulmuştur. Bu merkezlerden birisi Barselona'da, ikincisi ise Çin'de bulunmaktadır. Barselona'da bulunan merkez Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Doğu'dan sorumludur (<http://sds-was.aemet.es>).

Diğer taraftan, 26-29 Eylül 2010 tarihlerinde, Tahran'da düzenlenen Türkiye, İran, Irak, Suriye ve Katar arasında "Çevre ve Meteoroloji Alanında İşbirliği" 2. Bakanlar Toplantısı sonucunda "Eylem Planı" imzalanmıştır. İmzalanan eylem planı çerçevesinde Hava, Toz Ve İklim Merkezi (Weather, Dust and Climate Center - WDCC) kurulması kararlaştırılmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü bünyesinde kurulan bu sanal merkezde toz taşınımı tahmininin yanında, hava tahmini ve iklim değişikliği konuları ile ilişkili olarak da çeşitli ürünler yayımlanmaktadır (<http://www.wdcc.mgm.gov.tr/>).

Anahtar Kelimeler: *Dust Storm, Dust Forecast, Early Warning System, Virtual Center*

Abstract

Dust storms have important impact on world ecosystem. Desert dust aerosols emitted from arid and semi-arid areas effect surface radiation herewith climate balance directly by absorbing solar radiation, and cloud optical properties indirectly. On the other hand, desert dust aerosols transported in the atmosphere effect humal lives at a significant level. All these effects make sand and dust storms early warning and evaluation systems essential.

Two different Sand and Powder Storms Center (SDS-WAS) were established under the World Meteorological Organization (WMO) roof. One of these centers is located in Barcelona and the second is located in China. Headquarters in Barcelona are responsible for Europe, North Africa and the Middle East (<http://sds-was.aemet.es>).

On the other hand, an "Action Plan" was signed between Turkey, Iran, Iraq, Syria and Qatar organized in Tehran on 26-29 September 2010 as a result of the 2nd Ministerial Meeting on Cooperation in the Field of Environment and Meteorology. In this virtual center built within the General Directorate of Meteorology, various products are published in connection with weather forecasting and climate change issues, as well as estimating dust transport (<http://www.wdcc.mgm.gov.tr/>).

Key Words: *Toz Fırtınası, Toz Tahmini, Erken Uyarı Sistemi, Sanal Merkez*

1. GİRİŞ

Çöllerden kalkan tozlar, atmosferin üst tabakalarına yükselerek uzun mesafeler katmaktadır. Göreceli olarak daha büyük olan toz parçacıkları kaynak alanlarının yakınlarında çökerken, küçük olanlar binlerce kilometre yol almaktadır. Kum ve toz fırtınaları, Dünya ekosistemi için büyük önem taşımaktadır. Literatürde, özellikle demir içeriği açısından zengin olan çöl tozlarının ekosistem üzerinde etkileri olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, toz taşınımı maruz kalan insanların günlük yaşamını ve bununla birlikte hava ve deniz ulaşımını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle aerosol çeşitlerinden bir tanesi olan mineral tozların atmosferik etkilere bağlı olarak taşınımının analizi ve tahmini büyük önem taşımaktadır (Oğuz ve Dündar 2014).

Türkiye, coğrafi konumu itibariyle çöl bölgelerine olan yakınlığı ve batı rüzgârları kuşağında yer alması sebebiyle son yıllarda bol miktarda çöl tozu taşınımına uğramaktadır. Özellikle İtalya ve Yunanistan üzerinden Akdeniz'e inen alçak basınç merkezleri, kuvvetli rüzgarlarla birlikte Afrika'nın kuzeyinden kalkan tozların Doğu Akdeniz üzerinden Türkiye'ye taşınmasını sağlamaktadır. Türkiye, hem Afrika hem de Orta Doğu kaynaklı çöl tozlarından etkilenmektedir. Ülkemize olan toz taşınımı genellikle İlkbahar, Sonbahar ve Yaz aylarında yaşanmaktadır. Suriye ve Irak sınırına yakın yerleşimlerimiz başta olmak üzere, Güneydoğu Anadolu Bölgesi toz taşınımından en fazla etkilenen bölgemizdir. Ayrıca, özellikle Akdeniz üzerinden taşınan sahra tozunun, Türkiye'nin büyük bölümü üzerinde etkisi olduğu görülebilmektedir.

Çalışmamızda, kum ve toz fırtınalarının erken uyarıları amacıyla Avrupa ve Orta Doğu ülkelerini içeren bir alan için yüzey toz konsantrasyonu, toz yükleme, kuru ve yaş

çökeltme tahminleri operasyonel olarak üretilmekte ve Türkiye, İran, Irak, Suriye ve Katar arasında imzalanan eylem planı gereği oluşturulan sanal merkezde yayımlanmaktadır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. TOZ TAŞINIMI TAHMİN MODELLERİ (MGM/BSC-DREAM8b ve NMMB/BSC-Dust)

Sanal merkezde yayımlanması amacıyla MGM/BSC-DREAM8b modeli kullanılmaktadır. Model, Nickovic vd. (2001) tarafından geliştirilen DREAM modelinin bir üst versiyonu olup Türkiye'ye uyarlanmış halidir. Model, çöl bölgelerinden kaynaklanan tozların atmosferik yaşam döngüsünü tahmin etmektedir ve Eta/NCEP (Çevre Tahmini Ulusal Merkezi) modelinin bir bileşeni olarak geliştirilmiştir. Modeldeki çöl tozu kaynaklarını etkileyen grid noktaları, 1-km çözünürlüklü Amerika Birleşik Devletleri Jeolojik Araştırmalar (USGS) grubuna ait kurak ve yarı kurak alanlar veri seti ve 4 km çözünürlüklü Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'ne ait küresel bitki örtüsü verileri kullanılarak tanımlanmıştır. Modelde başlangıç ve sınır koşulları olarak ise ECMWF-IFS ürünü kullanılmaktadır. Model, Meteoroloji Genel Müdürlüğü bilgisayarlarında operasyonel olarak çalıştırılmaktadır.

Ürünü kullanılan diğer bir model olan NMMB/BSC-Dust modeli ise, NCEP nonhidrostatik modeli (NMMB) ile iç içe geliştirilmiş bir modeldir. Model kısa ve orta vadeli hava tahmini üzerinde de tahmin çıktıları üretebilmektedir. NMMB modeline eklenen BSC-Dust modülü, toz üretim, yüzey rüzgarı, türbülans, yatay ve dikey adveksiyon, yatay difüzyon, türbülans ile düşey taşınım ve kuru ve yaş çökeltme'yi göz önüne alarak kütle denge denklemini çözmektedir (Perez vd., 2011a,b). Model, Barselona Süperbilgisayar Merkezi'nde operasyonel olarak çalıştırılmaktadır.

2.2. UYDU ÜRÜNÜ (MSG/RGB)

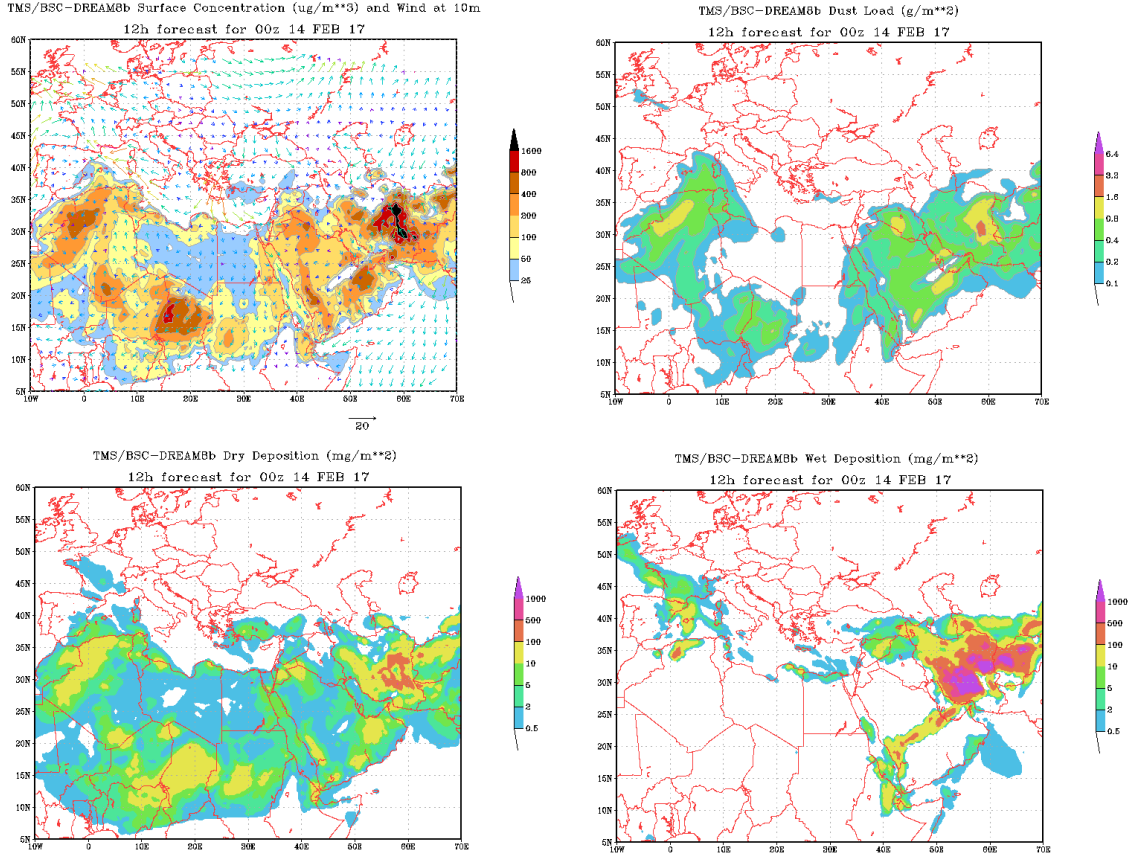
Meteosat 2 (MSG) uydusunun kurulumu 28 Ağustos 2012 tarihinde gerçekleşmiştir ve bu sayede gerçek zamanlı model değerlendirmeleri için çok önemli bir fırsat elde edilmiştir.

MSG uydusu iklim izleme ve araştırmaları için önemli veriler sağlamakla birlikte, kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmış kısa süreli tahmin (nowcasting) ve sayısal hava tahmin hizmetleri için önemli bilgiler sağlamaktadır. Uydu tam disk görüntüsü, hızlı gelişen meteorolojik olayların izlenmesine olanak sağlayan yüksek çözünürlüklü görünür kanalda her 15 dakikada bir ürün sağlamaktadır. MSG toz ürünü SEVIRI kızılötesi kanalına dayalı RGB kompozitidir. Hem gündüz hem de gece boyunca çöller üzerinde toz fırtınalarının gelişimini izlemek için tasarlanmıştır.

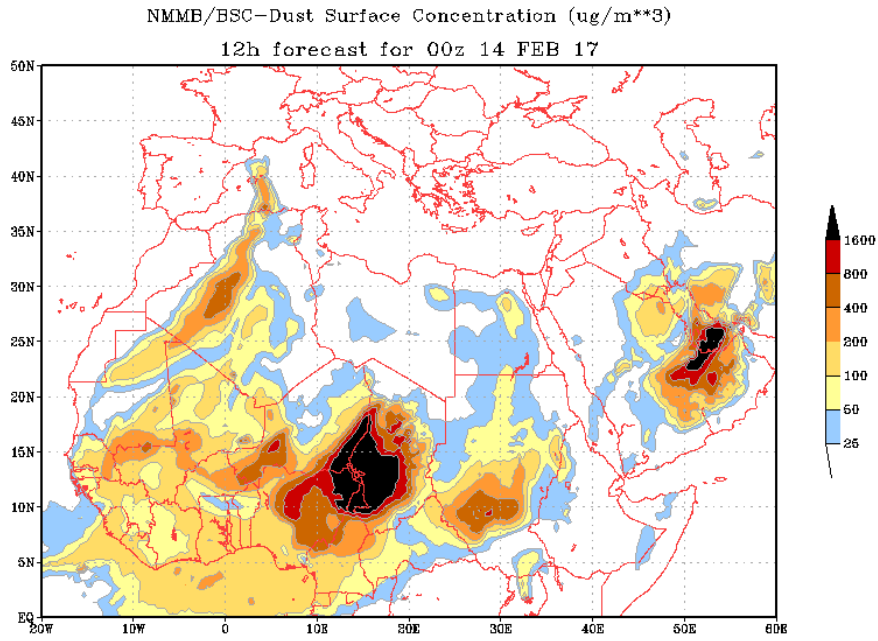
RGB ürünleri uydunun farklı kanallarından gelen görüntülerinin bir araya getirilerek çok kanallı (multispektral) özellikler kazandırılması tekniği ile oluşturulur. RGB birleşimi ayrıca gündüz boyunca sıcak çöl yüzeyleri ve soğuk toz bulutu arasındaki sıcaklık farkını göstermektedir. Birleşim şu IR kanalları kullanılarak oluşturulmaktadır: IR12.0-IR10.8 (kırmızı), IR10.8- IR8.7 (yeşil); and IR10.8 (mavi). Toz ise bu RGB birleşiminde pembe ve morumsu kırmızı renk olarak görünmektedir. Kuru toprak yüzeyleri açık maviden (gündüz) açık yeşile (gece) doğru renk tonlarında görünür. Kalın yüksek seviye bulutları kırmızı-kahve tonlarında ve ince yüksek seviye bulutları ise çok koyu renkli (neredeyse siyah) olarak görünmektedirler.

3. SONUÇLAR

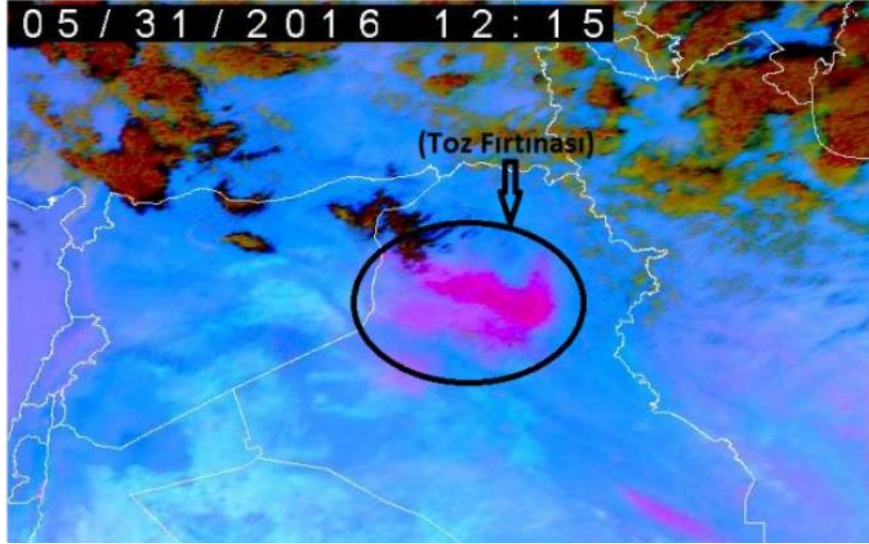
Başlangıç ve sınır koşulları ECMWF'den alınan Toz Bölgesel Atmosfer Modeli (BSC-DREAM8b) Meteoroloji Genel Müdürlüğü bilgisayarlarında operasyonel olarak çalıştırılmaktadır. Tahmin ürünleri, yüzey toz konsantrasyonu, toz yükleme, kuru ve yağ çökeltme verilerini içermektedir. Yayınlanan ürünler, Avrupa ve Orta Doğu ülkelerini içermektedir (Şekil 1). Diğer taraftan, merkezi Barselona'da bulunan SDS-WAS merkezinden indirdiğimiz NMMB/BSC-Dust modeline ait tahmin ürünleri, Moritanya ve Senegal ülkelerini kapsayacak şekilde sanal merkezimizde operasyonel olarak yayımlanmaktadır (Şekil 2). Tozun kaynak alanları ve taşınımına yönelik bilgiler sağlayan MSG uydusuna ait RGB görüntüleri de son 21 saat için operasyonel olarak sitemizde yayımlanmaktadır (Şekil 3).



Şekil 1. BSC-DREAM8b Modeli yüzey toz konsantrasyonu, toz yükleme, kuru ve yaş çökeltme ürünleri



Şekil 2. NMMB/BSC-Dust Modeli yüzey toz konsantrasyonu ürünü



Şekil 3. MSG/RGB görüntüsü

4. KAYNAKLAR

1. Nickovic S., Kallos G., Papadopoulos A., and Kakaliagou O., A model for prediction of desert dust cycle in the atmosphere, J. Geophys. Res., 2001.
2. Oğuz, K. ve Dündar, C., 2014, Mineral Tozların Türkiye'ye Taşınımının ve Yerel Katkıların Değerlendirilmesi Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi 3 (2014) 61 – 67.
3. Pérez, C. Et al.,(2006a), Interactive dust-radiation modeling: A step to improve weather forecasts, J. Geophys. Res., 11, doi:10.1029/2005JD006717.
4. Pérez, C. Et al.,(2006b), A long Saharan dust event over the western Mediterranean: Lidar, Sun photometer observations, and regional dust modeling, J. Geophys. Res., 111, doi:10.1029/2005JD006579.

<http://sds-was.aemet.es>

<http://www.wdcc.mgm.gov.tr/>