



GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE ÇÖL TOZLARININ SOSYO-EKONOMİK FAALİYETLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ*

*The Effects on Socio-Economic Activities of Desert Dusts in The
Southeastern Anatolia Region*

M. Taner ŞENGÜN & Harun Reşit BAĞCI*****

Öz: Bu çalışmada kaynağını Kuzey Afrika, Arap Yarımadası ve İran çöllerinden alarak Güneydoğu Anadolu Bölgesine çökelen tozların sosyo-ekonomik faaliyetler üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Çalışmaya konu olan saha Türkiye'nin güneydoğusunu oluşturmaktadır. Bölge güneyden Suriye ve Irak ile komşuyken, kuzeyindeki Doğu Anadolu Bölgesinden Güneydoğu Toroslar ile ayrılmaktadır. Gaziantep, Şanlıurfa ve Diyarbakır gibi büyükşehirleriyle yaklaşık 10 milyon nüfusa sahip olan bölgenin batısında ise Adana Bölümü yer almaktadır.

Çalışmanın amacı; Güneydoğu Anadolu Bölgesine çökelen çöl tozlarının; kaynak bölgelerini, taşınım güzergâhlarını, yıl içindeki seyrini belirleyerek, tarım, turizm, ulaşım gibi beşeri ve iktisadi faaliyetlerin bu tabiat olayından nasıl etkilendiğini tespit etmektir. Bu amaca yönelik olarak Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden sağlanan verilerle toz taşınımının aylara ve mevsimlere göre dağılımı belirlenmiş, uydu görüntülerinden faydalanılarak tozların kaynak bölgeleri ve taşınım güzergâhları tespit edilmiştir. Bölgedeki farklı illerde toz çöktüğü yüzeylerden örnekler alınarak analiz edilmiş ve çöl tozunun elementel yapısı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra arazi çalışmaları, yerel ve ulusal medyada çıkan haberlerden faydalanılarak çöl tozlarının yöredeki sosyo-ekonomik faaliyetleri nasıl etkilediği açıklanmıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi konumu ve doğal ortam özelliklerine bağlı olarak Türkiye'nin çöl tozlarından en fazla etkilenen bölgesidir. Bölgede yer şekillerinin sade olması toz taşınımını kolaylaştırırken kuzeyinde bulunan Güneydoğu Toroslar toz kütlelerinin kuzeye geçişini azaltarak burada çökmesine ortam hazırlamaktadır. Araştırma sonucunda bölgeye yağışlarla birlikte ya da kuru olarak çökelen çöl tozları içerisinde alüminyum,

* Bu çalışma, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ortaklığıyla 23-25 Ekim 2017 tarihlerinde düzenlenen 5. Uluslararası Toz ve Toz Fırtınaları (Toz Kaynakları ve Orta Doğu'daki Etkileri) Çalıştayında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** (Doç. Dr.); Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ-, Türkiye. E-mail: mtsengun@gmail.com; **Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-1833-6293>**

*** (Dr. Öğr. Üyesi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun-Türkiye. E-mail: harun.bagci@omu.edu.tr; **Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4039-6591>**

krom, nikel, çinko gibi ağır metallerin bulunduğu tespit edilmiştir. Çöl tozlarının doğal ve beşeri ortamlarda kirlenmeye neden olduğu, havalandırma ve enerji sistemlerinde bozulmaya ve enerji kaybına neden olduğu çalışmanın tespitleri arasındadır. Çöl tozu taşınımının yoğun olduğu günlerde hava, kara ve deniz yolu ulaşımında aksaklıklar yaşandığı, açık havada gerçekleştirilen beşeri ve iktisadi faaliyetlerin olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çöl tozu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Sosyo-ekonomik faaliyetler, Ağır metal.

Abstract: In this study, the effects of desert dusts on the socio-economic activities of the Southeastern Anatolian Region from the deserts of North Africa, Arabian Peninsula and Iran were discussed. Area under study constitutes Turkey's southeast. The region is neighbors Syria and Iraq to the south and separated from the Eastern Anatolia Region with Southeastern Taurus. With the Gaziantep, Şanlıurfa, and Diyarbakır province region host about 10 million population. The region neighbor with Adana Department of the Mediterranean Region from the west.

Purpose of the study; Desert dusts in the Southeastern Anatolia region; to determine how the human and economic activities such as agriculture, tourism, transportation are influenced by this natural phenomenon by determining the source regions, transportation routes and the course within the year. For this purpose, the distribution of dust transport according to the months and seasons provided from the General Directorate of Meteorology Affairs was determined and the source regions and transportation routes of the dusts were determined by using satellite images. In different provinces in the region, samples were taken from the surfaces on which the dust collapsed and the elemental structure of the desert dust was determined. In addition to this, land explorations and using news from local and national media to explain how desert dusts affect socioeconomic activities in the region.

Depending on the location and natural environments characteristics Southeastern Anatolia Region is the most affected region of Turkey's by the desert dusts. Southeastern Taurus, located in the north, causes the dust masses to settle down here, reducing the passage of the north, while the simplicity of ground formations in the region facilitates powder transport. As a result of the research, it was determined that heavy metals such as aluminum, chromium, nickel, zinc are found in the desert dusts. It is among the determinations that desert dusts cause pollution in natural and human environments, deterioration in ventilation and energy systems and loss of energy. It has been determined that human and economic activities in the open air are adversely affected when there is disruption in air, land and sea transportation in days when desert dust transfer is intense.

Keywords: Desert dust, Southeastern Anatolia Region, Socio-economic activity, Heavy metal.

1. Giriş

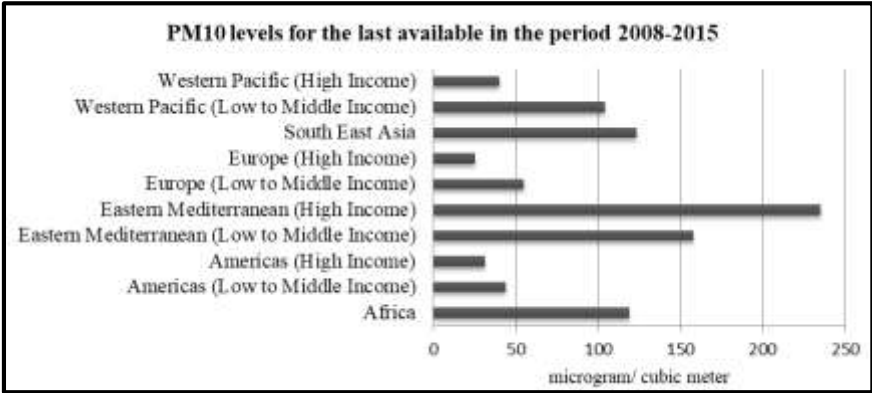
Türkiye, çöl bölgelerine yakın olması nedeniyle yılın belli dönemlerinde daha fazla olmak üzere yıl boyunca çöl tozlarından etkilenmektedir. Coğrafi konumu ve meteorolojik faktörlerin etkisiyle çöl kökenli tozlar Türkiye'nin büyük bölümünde etkili olmakla birlikte özellikle ülkenin güneydoğusunda önemli çevresel etkilerde bulunmaktadır.

Büyük Sahra, başta olmak üzere Arabistan Yarımadasında yer alan çölleri, İran, Irak ve Suriye'nin kurak kesimleri Türkiye'yi etkileyen çöl tozlarının kaynak bölgelerini oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Türkiye'yi etkileyen çöl tozlarının kaynak bölgeleri.

Türkiye konumu itibariyle Dünya'nın, atmosferdeki partikül madde miktarının en fazla olduğu, yani en tozlu coğrafyaları arasında yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2: Dünya'nın farklı bölgelerinde ölçülmüş atmosferdeki partikül madde seviyeleri (Malkawi, 2017).

Küresel iklim değişimleriyle toz fırtınalarının sayısı ve etkileri de artmaktadır. Sulak alanların kuruması veya küçülmesiyle ortaya çıkan sahalar yeni toz kaynaklarına dönüşmektedir. Çöl tozu taşınımı ve çökeliminden tarım, ticaret, ulaşım, sanayi gibi ekonomik faaliyetler ve günlük hayat doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmektedir. Bunun yanı sıra tozun kirletici etkileri yaşam kalitesini düşürerek solunum yolu ve

kardiyovasküler rahatsızlıklara neden olmaktadır. birtakım rahatsızlıklara neden olmaktadır. Bu yönüyle çöl tozları doğal ortam – insan ilişkilerini temel alan Coğrafya biliminin çalışma alanına girmektedir.

2. Veri ve Yöntemler

Çalışma kapsamında kullanılan yöntem, materyaller ve kullanım amaçları genel hatlarıyla şöyledir;

- MGM tarafından hazırlanan, günlük ve saatlik olarak güncellenen toz tahmin haritaları takip edilmiş, çalışma alanında çöl tozlarının aylara göre en fazla etkili olduğu dönemler tespit edilmiştir. Bu modellemelerden aynı zamanda araştırma sahasını etkileyen tozların kaynak bölgeleri ve taşınım güzergâhlarının belirlenmesinde faydalanılmıştır.

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı veri tabanından faydalanılarak çalışma sahasındaki illerde atmosferdeki PM (Partikül madde) miktarının aylara göre değişimini gösteren grafikler hazırlanmıştır.

- USGS (ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu) internet sitesinden araştırma sahasının 30 metre çözünürlüklü DEM (Sayısal Yükseklik Modeli) verileri indirilmiş, ArcGIS 10.2.2. programı kullanılarak yükselti basamakları haritası üretilmiştir. Bu haritadan ve uydu görüntülerinden faydalanarak çöl tozlarının sahaya yayılışı ve taşınım güzergâhları yorumlanmıştır.

- Toz taşınımının yoğun olduğu dönemlerde Adıyaman, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde, çöl tozunun çöklediği yüzeylerden fırça yardımıyla toz numuneleri alınmış, İnönü Üniversitesi Akaryakıt - Petrol Analiz Laboratuvarında, XRF elementel madde analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu sayede çöl tozları içerisindeki elementler belirlenmiştir.

- Analiz sonuçlarından ve literatürden faydalanarak çöl tozları bünyesindeki elementlerin kültür bitkileri üzerindeki besleyici ve zararlı etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

- Adıyaman, Diyarbakır ve Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüklerinden tarımsal veriler temin edilerek çöl tozları ile tarımsal üretim arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

- Araştırma sahasındaki illerde çöl tozlarının etkili olduğu günlerde fotoğraflar çekilerek, havanın açık olduğu günlerle kıyaslanmıştır.

3. Araştırma Sahasının Konumu ve Genel Özellikleri

Araştırma sahasını oluşturan Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin Suriye sınırında yer almakta, çöllerin ve kurak bölgelerin geniş yer kapladığı Ortadoğu'ya oldukça yakın konumda bulunmaktadır (Şekil 2). Bölge, kuzey sınırını oluşturan Güneydoğu Toroslar aracılığıyla Doğu Anadolu Bölgesinden ayrılmaktadır.

nitelendirilen $261 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 'ün üzerine çıktığı görülmektedir (Şekil 4). Bunun yanı sıra MGM tarafından hazırlanan toz tahmin modellerinde Türkiye'ye toz taşınımının sağlayan hava kütlelerinin daha çok bu bölgeden Türkiye'ye sokulduğu anlaşılmaktadır.

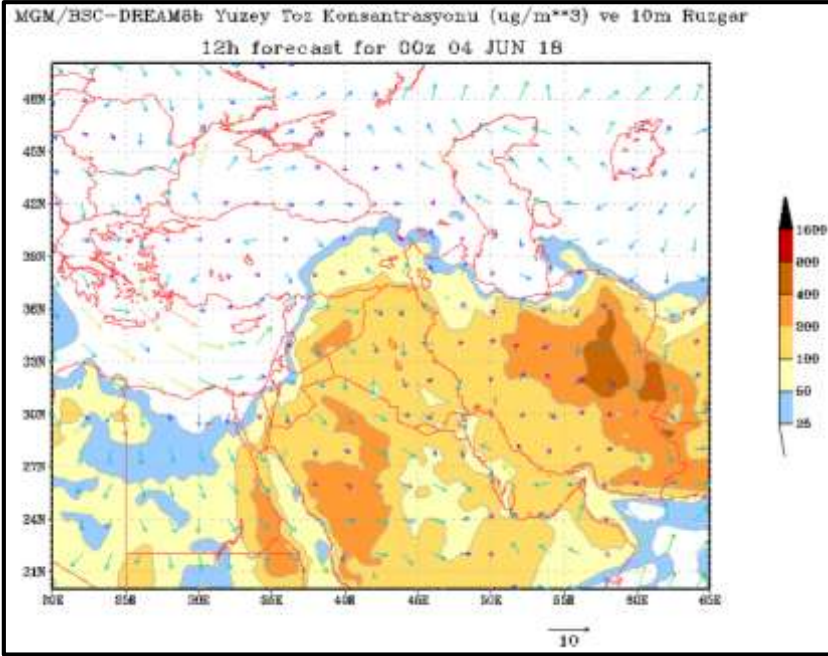


Şekil 4: Toz Konsantrasyon Tahmini Haritası (MGM, 2018).

4. Bulgular

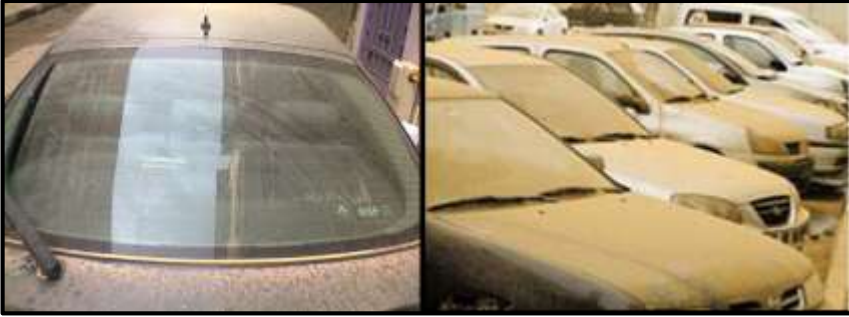
İnsanlar yaşayabilmek için havaya, suya ve besine muhtaçtır. Bu unsurların kirlenmesi günümüz dünyasının en önemli sorunları arasındadır. Günlük hatta saatlik olarak değişebilen toz konsantrasyonu soluduğumuz havanın kalitesini etkilemekte çevrenin insanlara sunduğu imkânları değiştirebilmektedir. Çöl kaynaklı tozların Güneydoğu Anadolu Bölgesi üzerindeki etkilerini konu edinen bu çalışmanın bulguları şöyledir.

- Türkiye'nin de bulunduğu Akdeniz Havzasındaki en büyük toz kaynağı Büyük Sahra Çölüdür. Ancak MGM tarafından hazırlanan, toz taşınımını çeşitli şekillerde gösteren modellerin incelenmesi sonucunda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne taşınan çöl tozlarının kaynak bölgesinin daha çok Ortadoğu, Arabistan Yarımadası ve İran çölleri olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5). Bu bölgelerden havalanan toz partikülleri gerek etki alanı geniş, sürekli rüzgârlar gerekse bu bölgedeki yerel rüzgârlar tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesine taşınmaktadır.



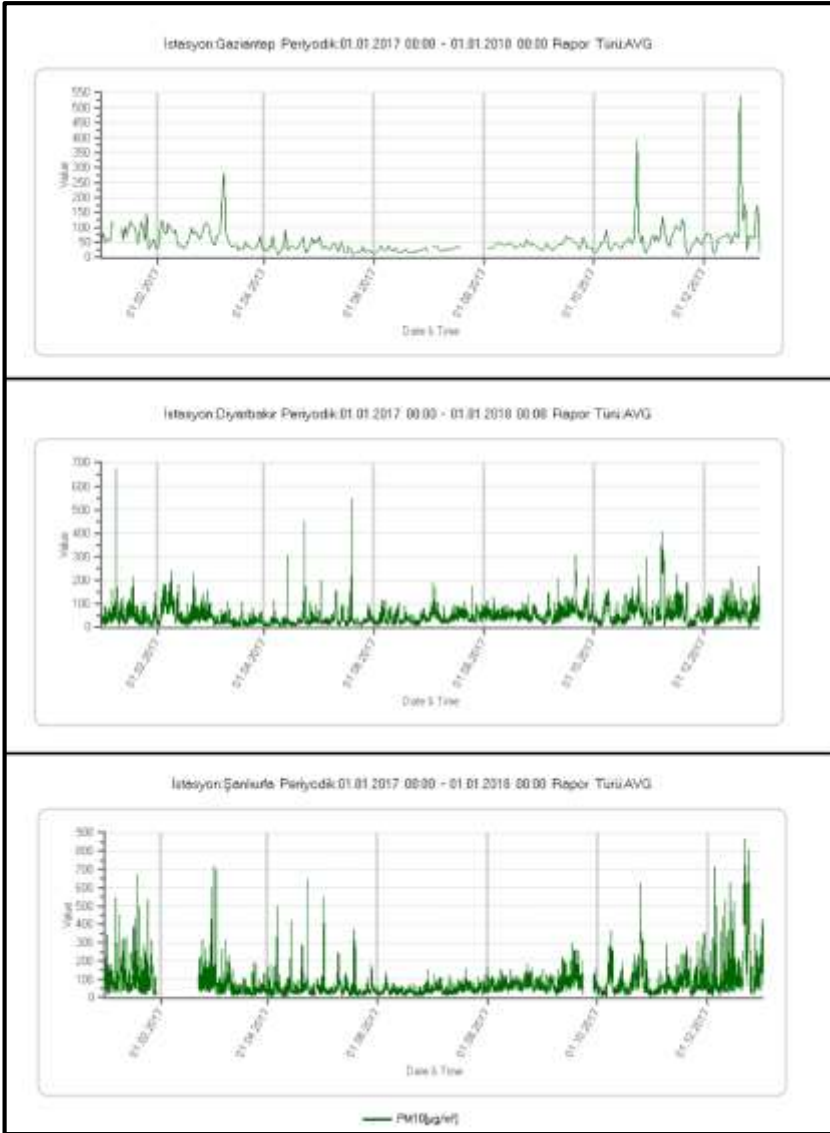
Şekil 5: 4 Haziran 2018 tarihli yüzey toz konsantrasyonu haritası (MGM, 2018).

- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaşanan çamur yağmurları sosyal hayatı olumsuz etkilemektedir. Yağışlarla beraber kirlenen araba, konut, kıyafet gibi unsurlar hem sağlıksız koşullar oluşturmakta hem de ekstra temizlik maliyeti doğurmaktadır (Şekil 6).



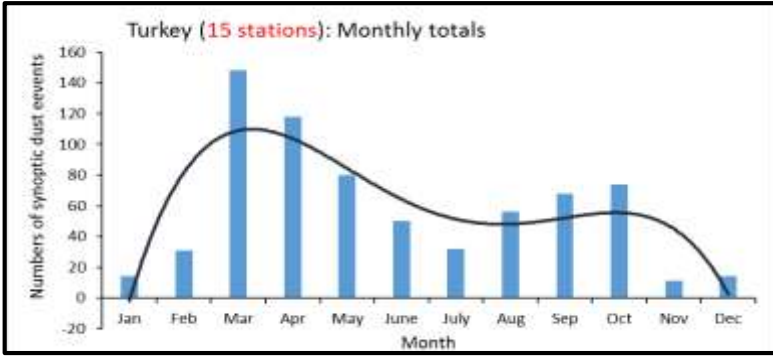
Şekil 6: Şanlıurfa'da çamurlu yağmurlara maruz kalmış araçlar.

- Araştırma sahasında çöl tozları yoğunluğu değişmekle birlikte neredeyse bütün yıl boyunca etkili olmaktadır. Ancak bölgeye gerçekleşen toz taşınımının ilkbahar ve sonbahar gibi geçiş mevsimlerinde daha da arttığını söylemek mümkündür (Şekil 7).



Şekil 7: Gaziantep, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2017 yılında aylara göre atmosferdeki PM (Partikül madde) miktarı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

- Türkiye’de 15 meteoroloji istasyonunun verileri kullanılarak oluşturulmuş aşağıdaki grafiğe göre de Türkiye’de toz ve kum fırtınalarının en fazla yaşandığı aylar Mart ve Nisan’dır (Şekil 8). Türkiye, 2017 tarafından yapılan araştırmada sadece Türkiye’de değil Orta Doğu ve Kuzey Afrika’da yer alan Ürdün, Suriye, Suudi Arabistan, İran, Kuveyt, Mısır gibi ülkelerde de ilkbahar ve sonbahar aylarında kum ve toz fırtınalarında artış yaşanmaktadır.



Şekil 8: Türkiye’de kum ve toz fırtınalarının aylara göre dağılımı (Türkeş, 2017).

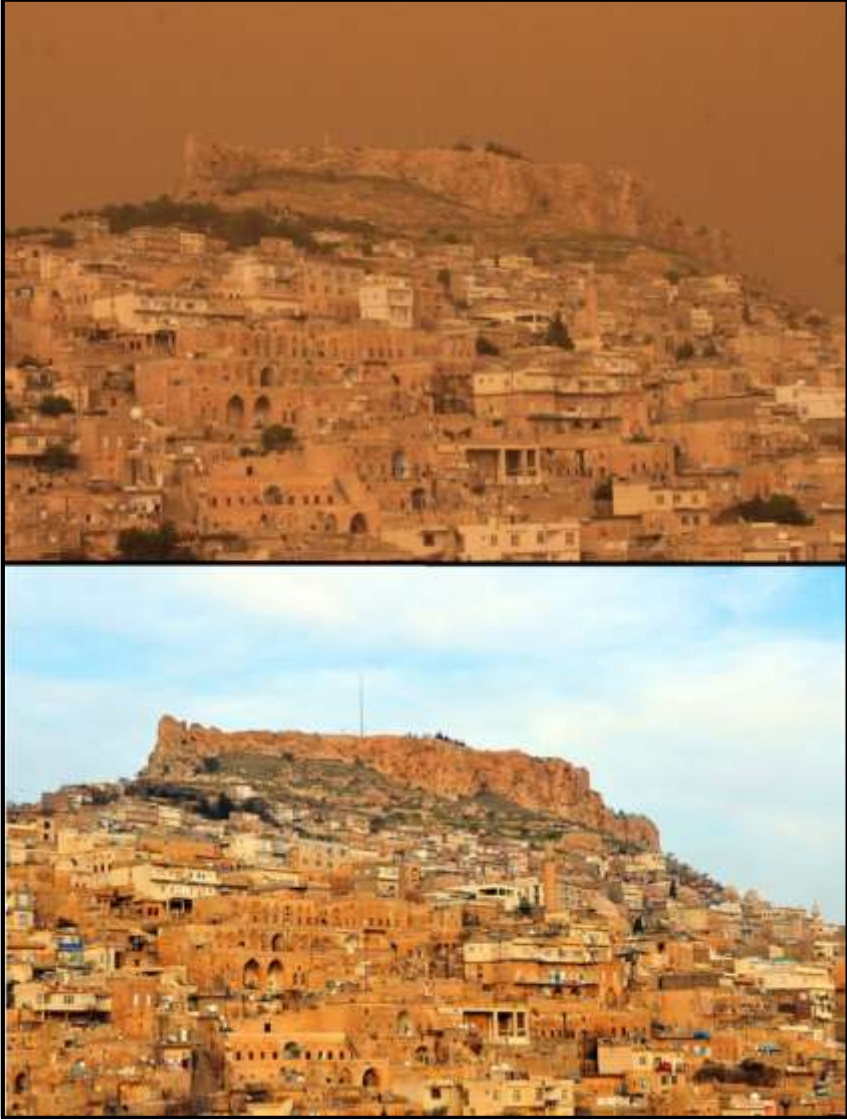
- Yöreye yağışın arttığı kış ve ilkbahar aylarında taşınan çöl tozları kısa sürede çamurlu yağışlar şeklinde yere çökmekteyken kurak geçen yaz döneminde bölgeye gelen toz kütleleri uzun süre atmosferdeki kirletici etkisini devam ettirmektedir.
- Tozların kuru veya yağ olarak çökmesi sonucu karayolları üzerinde ince bir toz tabakası oluşmakta bu da yolların kayganlaşmasına neden olmaktadır. Özellikle kuru olarak çökelen tozun ardından başlayan yağışların ilk dakikalarında bu durum daha belirgin olarak gözlenmektedir. Tozlu günlerde görüş mesafesi kısalmakta bu da trafik kazalarına neden olmaktadır.
- Atmosferik taşınım ile geniş coğrafyalara yayılabilen çöl tozları görüş mesafesini kısalttığı için havayolu ulaşımında da tehlikeler yaratmakta çoğu zaman uçak seferlerinin iptal edilmesine, ya da uçakların farklı havaalanlarına zorunlu inişler yapmalarına neden olmaktadır (Şekil 8).



Şekil 8: Çöl tozlarının havayolu ulaşımına etkisi.

- Atmosferde partikül madde miktarının fazla olduğu günlerde hava kapalı ve kirli olduğu için insanlar güneşten faydalanamamakta açık

havaya çıkmak, sportif, sosyal ve kültürel etkinliklerini ertelemekte ya da iptal etmektedir (Şekil 9).



Şekil 9: Mardin’de havanın tozlu ve temiz olduğu günlerin kıyaslanması.

- Türkiye’de güneş enerjisi potansiyelinin en yüksek olduğu alanlar Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleridir bu bölgeler aynı zamanda çöl tozlarından en fazla etkilenen sahalardır. Elektrik üretmeyi ya da sıcak su elde etmeyi amaçlayan güneş panellerinin üzerine yapışan toz, panellerin güneş ışığını daha az emmesine, dolayısıyla güneş panellerinin daha az elektrik üretmelerine neden olmaktadır.

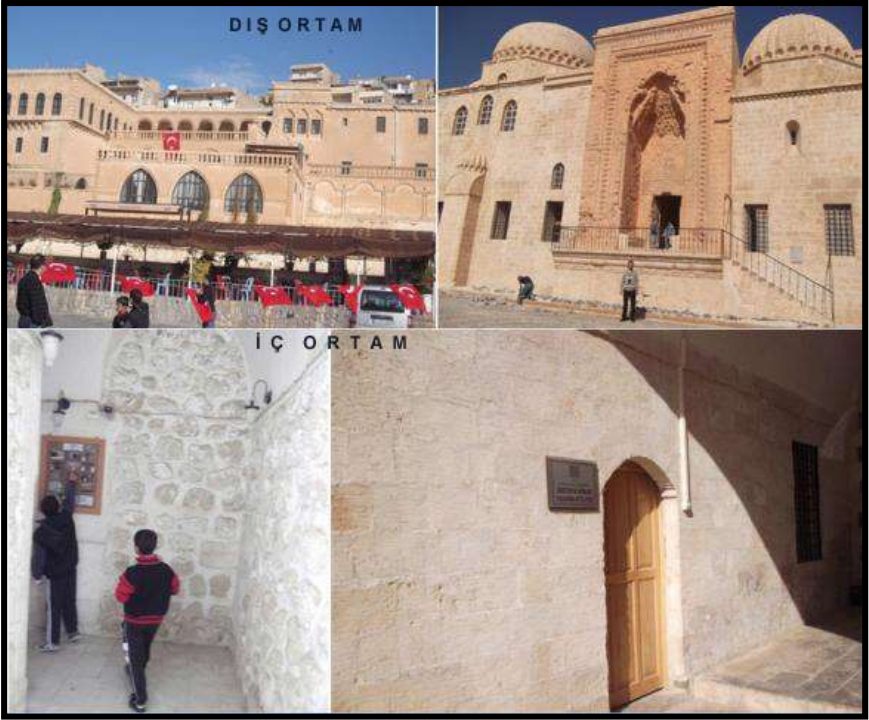
• Çöl tozlarının etkili olduğu günlerde toz bulutlarının güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını engellemesi nedeni ile aydınlanma zayıflamakta özellikle kapalı mekânlarda aydınlatma sistemlerinin devreye sokulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sensörlü sokak aydınlatmaları toz bulutlarının havayı karartmasıyla kendiliğinden devreye girmekte ve gündüz vakti yanmaya başlayarak enerji tüketimini artırmaktadır (Şekil 10).



Şekil 10: 19 Ocak 2018’de Mardin’de yaşanan tozlu bir gün (Kaynak: URL 1)

• Çöl tozlarının mimari yapılar üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Konumu itibariyle çöl tozlarına maruz kalmış binaların dış cepheleri kısa sürede kirlenip, aşınabilmektedir. Binaların dış cepheleriyle tozların çok fazla ulaşmadığı iç cephelerinin kıyaslanmasıyla bu etki daha iyi anlaşılmaktadır (Şekil 11).

• Çöl bölgelerinde yaşayan insanların tozdan korunmak için aldıkları tedbirler yaşam tarzlarına ve kültürlerine yansımıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kuzey Afrika’da yaşayan Tuareglere benzer şekilde yöresel kıyafetler insanları tozdan koruyacak şekilde tasarlanmıştır. Bölgenin geleneksel kıyafetleri içerisinde kulakları, burnu ve ağzı kapatan puşu önemli bir yere sahiptir (Şekil 12).



Şekil 11: Mardin'de taş binalarda iç ve dış ortam kıyaslanması (Şengün ve Kıranşan, 2012).



Şekil 12: Şanlıurfa'da yöresel kıyafetler

- Adıyaman, Şanlıurfa ve Diyarbakır'dan alınan toz numunelerinin analiz edilmesiyle ulaşılan sonuçlara göre, üç ilden alınan numunelerde de

en fazla Silisyum Dioksit (SiO_2) ve Kalsiyum Oksit (CaO) elementlerinin bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 1,2,3).

Tablo 1. 24.09.2012 tarihinde Şanlıurfa'dan alınan çöl tozu numunesinin XRF yöntemiyle yapılan elementel analiz sonuçları.

S.No.	Element	Ölçüm Değeri (%m/m)
1.	Fe_2O_3 (Demir Oksit)	5.6
2.	MgO (Magnezyum Oksit)	5.7
3.	Al_2O_3 (Alüminyum Oksit)	6.0
4.	SiO_2 (Silisyum Dioksit)	28.2
5.	P_2O_5 (Difosfor Pentaoksit)	0.1
6.	SO_3 (Kükürt Trioksit)	0.1
7.	K_2O (Potasyum Oksit)	0.7
8.	CaO (Kalsiyum Oksit)	25.5
9.	TiO_2 (Titanyum Dioksit)	0.7
10.	Cr_2O_3 (Krom Oksit)	0.3
11.	MnO (Manganez Oksit)	0.1
12.	Cl (Klor)	0.02
13.	NiO (Nikel Oksit)	0.02
14.	SrO (Stronsiyum Oksit)	0.03

Tablo 2. 01.09.2012 tarihinde Diyarbakır'dan alınan çöl tozu numunesinin XRF yöntemiyle yapılan elementel analiz sonuçları.

S.No.	Element	Ölçüm Değeri (%m/m)
1.	Fe_2O_3 (Demir Oksit)	5.5
2.	MgO (Magnezyum Oksit)	5.3
3.	Al_2O_3 (Alüminyum Oksit)	6.3
4.	SiO_2 (Silisyum Dioksit)	30.3
5.	P_2O_5 (Difosfor Pentaoksit)	0.18
6.	SO_3 (Kükürt Trioksit)	0.27
7.	K_2O (Potasyum Oksit)	0.9
8.	CaO (Kalsiyum Oksit)	22.3
9.	TiO_2 (Titanyum Dioksit)	0.73
10.	Cr_2O_3 (Krom Oksit)	0.3
11.	MnO (Manganez Oksit)	0.1
12.	Cl (Klor)	0.03
13.	V_2O_5 (Vanadyum Oksit)	0.04
14.	ZnO (Çinko Oksit)	0.04

Tablo 3. Adıyaman'dan alınan çöl tozu numunesinin XRF yöntemiyle yapılan elementel analiz sonuçları.

S.No.	Element	Ölçüm Değeri (%m/m)
1.	Fe ₂ O ₃ (Demir Oksit)	7.59
2.	MgO (Magnezyum Oksit)	6.56
3.	Al ₂ O ₃ (Alüminyum Oksit)	9.6
4.	SiO₂ (Silisyum Dioksit)	41.21
5.	P ₂ O ₅ (Difosfor Pentaoksit)	0.54
6.	SO ₃ (Kükürt Trioksit)	0.51
7.	K ₂ O (Potasyum Oksit)	1.95
8.	CaO (Kalsiyum Oksit)	29.47
9.	TiO ₂ (Titanyum Dioksit)	1.23
10.	Diğer Elementler	1.34

- Çöl tozları bünyesindeki magnezyum (Mg), kalsiyum (CaO), demir (Fe), kükürt (SO) ve potasyum (K) gibi elementlerin Campbell ve Reece (2008) tarafından belirlenen bitkiler için elzem besin maddeleri arasında yer aldığı görülmüştür. Bu yönüyle Saydam, 2010 tarafından da belirtildiği gibi çöl tozlarının bazı tarım ürünleri için gübre işlevi gördüğünü, özellikle yağışlarla birlikte bu etkinin daha da arttığını söylemek mümkündür.

- Alüminyum (Al), krom (Cr), nikel (Ni), çinko (Zn) gibi elementler insan sağlığı açısından tehdit olarak görülen, toksik etkileri olan ağır metaller arasında sayılmaktadır (Özbolet ve Tuli, 2016). Yapılan analizlerin sonuçlarına göre çöl tozları bünyesinde bu elementlerden de bulunmaktadır.

- Dabbas vd. 2017, tarafından yapılan çalışmada Irak'ın orta ve güney kesimlerinden toplanan 47 adet toz numunesi üzerinden ağır metal, polen ve bakteriyel analizler yapılmıştır. Toplanan örnekler içerisinde Pb, Fe, Cu, Co Cd, Ni ve Zn gibi ağır metallere çeşitli oran ve miktarlarda rastlanmıştır. Bunun yanı sıra tozlar bünyesinde hastalık yapıcı mantarlara rastlanmıştır.

- Çöl tozları yağışların arttığı dönemde çamurlu yağışlara neden olabilmekte, yaprak yüzeyleri geniş olan bitkiler üzerine çökelmektedir. Suyun kurumasıyla birlikte tamamen yaprak yüzeylerini kaplamakta ya da noktalar halinde göze çarpmaktadır (Şekil 13). Bitkilerin yaprakları üzerine yağışlarla ya da kuru olarak çökelen toz partikülleri bitkilerin nefes

almalarını sağlayan stomaları tıkayarak solunum yapmalarını engelleyebilmektedir. Ateşoğlu vd. 2018, çöl tozlarının tarımsal faaliyetler üzerindeki etkilerini konu alan çalışmalarında benzer bulgulara ulaşmıştır.

- Çöl tozları bitkisel üretimle yakından ilgili olan arıcılık faaliyetlerini de etkilemektedir. Tozlu günlerde çiçeklerin ve polen tozlarının kirlenmesi, arı hastalıklarının artmasına, bal üretimi azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra çöl tozları kovanların içerisine kadar sızarak üretilen balın kalitesinin düşürebilmektedir.



Şekil 13: Çamurlu yağışlara maruz kalmış bitkiler.

- Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin kavun ve karpuz üretiminde önemli paya sahiptir. Araştırma sahasına çökelen tozlar bu bitkilerin gelişimini olumsuz etkilemekte, üretimi düşürmektedir. Bu konuda 7.10.2009 tarihli bir gazete haberi ve Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğü'nün yapmış olduğu açıklamalar şöyledir;

“Diyarbakır'da geleneksel olarak düzenlenen ve 2007 yılındaki yarışmada birinciliği 55 kilo 80 gram ağırlığındaki karpuzun kazandığı en büyük karpuz yarışmasında, 2010 yılında birinciliği kazanan karpuzun ağırlığı 39 kilo 720 grama indi. Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğü Yetkililerinden Ramazan Yaman "İlimizde yaz

boyunca etkili olan toz bulutları yüzünden karpuzları etkileyen bir mantar hastalığı gelişti. Bu da karpuzlarımızın hem boyutunu hem de lezzetini olumsuz yönde etkiledi dedi (Şekil 14), (Kaynak: URL 2).



Şekil 14: 2010 yılında Diyarbakır'da düzenlenen karpuz yarışması (Kaynak: URL 3)

5. Sonuç ve Öneriler

Kurak ve çöl bölgelerine yakın coğrafyalarda rüzgârın etkisiyle havalanan ve uzun mesafeler boyunca taşınabilen toz partikülleri önemli bir problem teşkil etmektedir. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ana iklim değişkenlerinden biri olarak kabul edilen tozların gelecekte yaşanacak kuraklıkla birlikte etkisini daha da artıracaklarını ileri sürmektedir (IPCC, 2013).

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne çöllere yakın olması nedeniyle özellikle ilkbahar ve sonbahar gibi geçiş dönemlerinde yoğun olarak toz ve partikül madde taşınımı gerçekleşmektedir. Bölgeye gelen tozlu hava kütleleri topografya ve kuraklık gibi nedenlerle atmosferdeki kirletici etkisini uzun süre devam ettirebilmektedir.

Rüzgârlarla bölgeye gelen çöl tozları doğal ve beşeri ortamlarda çökerek sosyo-ekonomik faaliyetleri etkilemektedir. Çöl tozları kirletici etkilerinin yanı sıra, bünyesindeki toksik etkilere sahip ağır metaller nedeniyle insan sağlığını tehdit etmektedir. Toz taşınımının yoğun olduğu günlerde açık havada gerçekleştirilen sosyo-ekonomik faaliyetler kesintiye uğramaktadır. Çöl kaynaklı tozların zararlı etkilerinden korunmak için yapılması gerekenler özetle şöyledir;

- Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin pamuk üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Çöl tozlarının pamuk bitkisinin hasat döneminde meydana getirebileceği zararların önüne geçebilmek için ziraat odaları, tarım il ve ilçe müdürlükleri ve meteoroloji müdürlükleri işbirliğiyle tedbirler alınmalıdır.

- Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verileri tozun insanların solunum sistemleri üzerinde olumsuz etkiler yarattığı, astım, bronşit başta olmak üzere çeşitli kardiyovasküler rahatsızlıklara neden olduğunu göstermektedir ([URL 4](#)). Tozların insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda insanlar bilinçlendirilmelidir. Tozlu günlerde solunum yolları ve kardiyovasküler rahatsızlıkları olan insanlar mecbur kalmadıkça dışarıya çıkmamalı, zaruri hallerde birtakım tedbirler alınmalıdır.

- Çöl tozları bünyesindeki bakteri ve mantarlar nedeniyle alerjik hastalıklara sebep olmakta migren ve baş ağrısı gibi rahatsızlıkları tetiklemektedir. Dabbas vd, 2017 tarafından yapılan analizler sonucunda çöl tozu numuneleri içerisinde çok sayıda hastalık yapıcı mikroorganizmanın bulunduğu tespit edilmiştir. Özellikle bağışıklık sistemi zayıf insanlar bu bakterilerden etkilenerek kolayca hastalanabilmektedir. Bu konuda yöre halkında farkındalık düzeyi artırılmalı, bölgedeki mevcut ve yeni kurulacak olan hava tahmin sistemleriyle tozlu günler önceden halka bildirilmeli, bugünlerde dış ortama çıkılırken gerekli tedbirler alınmalıdır.

- Boyutları mikronlarla ifade edilen tozlar evlerimizin içine kadar girebilmekte, iç ortamlarında kirlenmesine neden olmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi gibi toz yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde evler, işyerleri, eğitim ve sağlık kurumları bu durum göz önüne alınarak dizayn edilmeli kapı pencereler toz geçirmeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

- Çöl tozları ulaşım sistemlerinde görüş mesafesinin düşmesine, karayollarının kayganlaşmasına ve kazalara neden olmaktadır. Otomobil,

uçak gibi taşıtların havalandırma sistemlerine zarar verebilmektedir. Bu taşıtlarda tozlu günler için tedbirler alınmalı toz konsantrasyonu önceden takip edilmelidir.

- Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kırsal kesimlerinde meskenlerin dam olarak tabir edilen üst kısımları günlük hayatta önemli bir yere sahiptir. Yaz aylarında hane halkı burada vakit geçirmekte yıl içerisinde tüketeceği yiyeceklerin bir kısmını bu damlarda sererek kurutmaktadır. Toz yoğunluğunun fazla olduğu bölgede bu gelenek besinlerin kirlenmesine neden olmaktadır. Yöre halkı bu konuda bilinçlendirilmeli, bu mekânları kullanırken çeşitli tedbirler almaları sağlanmalıdır.

Kaynakça

- **Ateşoğlu, A., Tunay, M., Arıkan, T.B., Yıldız, S.,** (2018), Ortadoğu Toz Kaynaklarının Tespiti ve Fırat-Dicle Nehir Havzası (Suriye-Irak) Tarım Alanları Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 2018; 4(2): 70-81, DOI: 10.21324/dacd.369502.

- **Campbell, N., A., Reece, J., B.** (2008), Biology, 6. Baskı, Palme Yayıncılık, İstanbul.

- **Dabbas, M.A., Abbas, A.M., Khafaji, R.A.,**(2017), Sand Dust Storms Source Identification and the Mineralogical and Micro-Organisms Effects of Regional Dust Storms - Middle East Region, 5th International Workshop on SDS, 23-25 Oct. 2017, İstanbul.

- **IPCC: Climate Change 2013: The Physical Science Basis; 5th Assessment Report, Cambridge University Press, Cambridge and New York, 2014.**

- **Özbolat, G., Tuli, A.,** (2016), Ağır Metal Toksikitesinin İnsan Sağlığına Etkileri, Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 2016; 25(4):502-521 doi:10.17827/aktd.253562.

- **Saydam, A.C.,** (2010), Havadan Tozdan, Heyamola Yayınevi, İstanbul.

- **Şengün, M. T., Kıranşan, K.,** (2012), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Çöl Kaynaklı Tozlar ve Genel Çevresel Etkileri, İlhan Ofset – Matbaa, Elazığ.

- **Malkawi, M.,** (2017), Airborne Particulate Matter and Health in the Eastern Mediterranean Region, 5th International Workshop on SDS, 23-25 Oct. 2017, İstanbul.

- **Türkeş, M.,** (2017), Recent Spatiotemporal Variations of Synoptic Meteorological Sand and Dust Storm Events Observed over the

Middle East and Surrounding Regions, 5th International Workshop on SDS, 23-25 Oct. 2017, Istanbul.

Faydalanılan İnternet Siteleri

- URL 1: <http://www.yenihaberden.com/mardin-saglik-mudurlugunden-toz-bulut-uyarisi-378785h.htm> 03.06.2018 tarihli erişim.
- URL 2: https://www.sabah.com.tr/yasam/2009/10/07/suriyenin_tozu_diyarbakir_karpuzlarini_kuculttu 20.11.2017 tarihli erişim.
- URL 3: <https://www.haberler.com/diyarbakir-da-karpuz-festivali-yapildi-3000219-haberi/>. 11.6.2018 tarihli erişim
- URL 4: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/global/source_apport/en/. 5.7.2018 tarihli erişim.