

Dünya Is ve Kurum (Siyah Karbon) Kökenli Çevre Kirliliği ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizması Bilimsel İlişkisi

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

Sanayi devrimi sonrası yaklaşık 200 yılı aşkın süredir güneş ışınları ve güneş radyasyonları, çevreye yoğun biçimde salınan is ve kurum partikülleri tarafından absorblanmakta ve soğurulmaktadır. Petrol, doğalgaz ve kömür gibi kirli fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere bırakılan is ve kurum parçacıkları aynı zamanda siyah karbon (black carbon) olarak da adlandırılmaktadır. Örneğin, dünyanın Arktik Okyanusu veya Kuzey Buz Denizi bölgesinde doğaya salınan kurum ve is parçacıkları güneş radyasyonları ve güneş ışınlarını soğurmak suretiyle ısınmaktadır. Isınan kurum ve is partikülleri de içerisinde buldukları atmosfer tabakasını ısıtmaktadır. Diğer taraftan, atmosferde bulunan is ve kurum parçacıkları kar, dolu veya yağmur halinde denizlerdeki buzul kütleleri üzerine yağmaktadır. Buzul kütleleri üzerine yağmur, dolu veya kar taneleri içinde yağın is ve kurum partikülleri de buzul yüzeylerinin kararmasına neden olmaktadır. Kararan buzul yüzeyleri ise daha fazla güneş ışığı ve güneş radyasyonu soğurmaktadır. Böylece, buzulların ısınması artmakta aynı zamanda buzul kütlelerinin erimesi de hızlanmaktadır. Bu yazıda siyah karbon olarak nitelendirilen kurum ve is kaynaklı çevre kirliliği parametrelerinin küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri problemleri mekanizmaları üzerindeki etkilerinin eskiden varsayılanın aksine çok daha fazla olduğu bilimsel tezi araştırılmaktadır.

Siyah karbon olarak tanımlanan is ve kurum, yer küreye gelen güneş radyasyonu ve güneş ışığı enerjisini soğurması sebebiyle atmosferi ısıtmaktadır. Siyah yüzeylerin güneş ışınlarını absorblaması olayı ise herkesçe bilinen temel fizik kuralları arasında sayılmaktadır. Küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri mekanizmaları üzerindeki etkileri açısından siyah karbonun çevre kirleticisi kaynakları içindeki olumsuz rolü uzun yıllardan beri araştırma kuruluşları ve bilimsel enstitüler tarafından yeterince dikkate alınmamıştır. Siyah karbon (black carbon) atmosfer içerisinde kısa ömürlü olmasına rağmen karbondioksit halinde konsantre olarak çevrede kalmayı sürdürmektedir. Öte yandan, Ocak 2013 ortalarından itibaren beş gün süreyle Çin'in Başkenti Pekin (Beijing), ne yazık ki, is, kurum ve dumanla kaplı göz gözü görmeyen sisli bir yoğun hava kirliliği ortamına bürünmüştür. Kurum, is, duman karışımı sisli atmosferde ölçülen Pekin hava kirliliği okumaları ve hava kalitesi indeksi ise aşırı düzey olan alarm veren tehlikeli ölçüm değerlerine erişmiştir. Bu arada siyah karbon hakkında ayrıntılı bir bilimsel çalışma *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* adlı bir periyodikte 15 Ocak 2013 tarihinde yayınlanmıştır. Araştırma sonucunda siyah karbonun ilk sırada kabul edilen dünya karbon emisyonları ve küresel karbondioksit salınımları etkilerinden sonra çevreye en zararlı global sera gazı emisyonu olduğu vurgulanmıştır. Siyah karbonun global ısınma ve küresel iklimsel değişim mekanizması sorunları bağlamındaki etkilerinin olumsuz yönde önceden varsayılanla kıyasla iki kat daha fazla önem taşıdığı sonucu da aynı çalışmada elde edilmiştir. Bilimsel çalışmadan sağlanan sonuçların aynı zamanda kesin olduğu ifade edilmektedir. Söz konusu siyah karbon araştırması, konu ile ilgili geniş kapsamlı araştırma yapan Uluslararası Global Atmosfer Kimyası Projesi (Global Atmospheric Chemistry Project) grubu himayesinde dört yıllık bir süre

zarfında yürütülmüştür. Araştırmada siyah karbonu temsil eden is ve kurum hakkında eskiden mevcut verilere kıyasla çok daha içerikli bilgiler ve veriler kullanılmıştır. Böylece, is ve kurum (siyah karbon) menşeli çevre kirliliği oluşumlarının küresel ısınma ve global iklim değişikliği sorunları mekanizmaları üzerindeki etkilerinin oldukça iyi anlaşılması temin edilmiştir. Şu anda küresel siyah karbon ya da is ve kurum kaynaklı hava kirliliği etkenlerinin dünya yüzeyinin metre karesi başına (W / m^2) yaklaşık 1.1 watt global ısınma etkisi yarattığı bulunmuştur. Söz konusu miktar metan gazı emisyonları kanalıyla oluşan küresel ısınma etkisine nazaran daha büyüktür. Sadece global karbondioksit emisyonları ise $1.7 W / m^2$ küresel ısınma etkisi yaratmaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (**United Nations Environment Programme – UNEP**) tarafından küresel siyah karbon veya dünya kurum ve is kökenli çevre kirliliğinin global ısınma parametrelerine tesiri yalnızca 0.3 ila $0.6 W / m^2$ arasında öngörülmüştür. Tespit edilen miktarın UNEP 'in öngördüğü rakamların iki katı civarında olması, küresel ısınmanın ne kadar ciddi boyutlara doğru yöneldiğini göstermesi açısından önem taşımaktadır.

İs ve kurum partikülleri kar ve buzul kütleleri üzerine düştüğünde oluşan kararmış yüzeylerin güneş radyasyonları ve güneş ışınları ile birlikte ısıyı daha fazla soğurması nedeniyle özellikle soğuk ve donmuş yörelerdeki siyah karbon zararları yüksek oranlarda gözlemlenmektedir. Böylece, küresel siyah karbon zararlı etkileri neticesi yeni global ısınma ve iklimsel değişim mekanizmaları değerlendirmelerinin ışığı altında Kuzey Kutbu buzul kütlelerinin erimesi beklenenin aksine çok daha hızlı ilerlemektedir. Bilimsel çalışmada Kuzey Kanada, Alaska, Kuzey Avrupa ve Sibirya gibi kuzey yarımküredeki yüksek enlemliler bölgeler, küresel ısınmanın etkilenmeyeceği olası yerler olarak işaret edilmektedir. Ayrıca siyah karbonun bölgesel yağış desenleri (precipitation patterns) etkisinin Asya muson yağmurları üzerinde de izlenmesi muhtemel görülmektedir. Kurum ve is kökenli hava kirliliği sadece çevre güvenliği açısından değil aynı zamanda insan sağlığı perspektifleri yönünden de önemli ve ciddi çevresel sorunlar doğurmaktadır. Örneğin, dünya siyah karbon çevre kirliliği, küresel ısınma ve global iklim değişiklikleri zararlı etkileri yanında halk sağlığı güvenliği perspektifi bakımından akciğer kanseri ile beraber diğer hastalıkları da tetiklemektedir. UNEP tarafından gerçekleştirilen bilimsel araştırmada global iklim değişikliği göz önüne alınmaksızın yalnızca küresel siyah karbon emisyonlarının kontrol ve denetim altına alınması sağlandığı takdirde dünyada her yıl 2.4 milyon insan ölümünün önlenebileceği hesaplanmaktadır.

Küresel siyah karbon kaynaklı hava kirliliği konusunda son yapılan bilimsel inceleme birden fazla olumsuz çevre koşullarını da kapsamaktadır. Her şeye rağmen global siyah karbon emisyonları sınırlandırılması, küresel karbondioksit salımları azaltılması ve kısıtlanmasına kıyasla daha kolay olacaktır. Fosil yakıtların yakılması ve tüketimi sonucu bir yan ürün olarak kaçınılmaz biçimde karbondioksit salınımlarının çevrede kalıcı düzeyde ortaya çıkmasına karşın is ve kurum yani siyah karbon ise atmosferi haftalar mertebesinde terk etmektedir. Böylece, is, kurum ve siyah karbon emisyonlarının kolayca yok edilmesi imkânı da sağlanmaktadır. Global siyah karbon salımları, küresel karbondioksit salınımları ile karşılaştırıldığında daha basit yöntemle bertaraf edilmekle birlikte Avrupa ve Amerika siyah karbon emisyonları ise %70 gibi yüksek oranda dizel motorlarının kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Karbon partikülleri atmosfere salınmadan önce dizel motorları içinde daha kaliteli egzoz sistemleri kullanılarak yakalanması mümkün görülmektedir. Diğer taraftan, aşırı derecede çevre kirliliği yaratan dizel motorlu taşıt araçları hurdaya çıkarılmak

suretiyle süratli bir nlem de alınabilmektedir. Amerika ve Avrupa dışındaki diğer ülkelerde ise siyah karbon salınımları çoğunlukla kalitesiz sobalarda dünyanın en kirli fosil yakıtları linyit, kömür ve odun yakılmasından ileri gelmektedir. Ancak söz konusu kirli fosil yakıtların tüketimi ve yeterli niteliklere haiz olmayan sobaların kullanımı yasaklanarak küresel siyah karbon salınımları da önlenebilmektedir. Dünya siyah karbon emisyonları, karbondioksit salınımlarına kıyasla daha ucuz yoldan düşük maliyetler ile küresel uluslararası anlaşmalar ve müzakerelere gerek duyulmadan yok edilebilmektedir. Yerel kazanımlar gözetilerek çıkar atışması yaşanmaksızın karbon parçacıklarının çevreye ve atmosfere salınımı da sınırlanabilmektedir. Böylece, iklim yararına ulusal menfaatleri de göz önüne alan kolay bir yöntem seçilmiş olmaktadır. Yukarıda belirtilen bilimsel çalışmayı yrtenlerden biri olan İngiltere Leeds niversitesi'nden Prof Dr Piers Forster, küresel siyah karbon emisyonları kısıtlanması, kontrol ve denetim altına alınması temin edildiği takdirde önümüzdeki 20 yıl süreyle ortalama küresel sıcaklık artışlarının 0.5°C ile sınırlanacağını ayrıntılı şekilde hesaplamaktadır. Sonuçta uzunca süre küresel ısınmanın sınırlı düzeyde kalması ise global karbon emisyonları ve küresel karbondioksit salınımlarının düşürülmesi ve limitlenmesi konusunda dünya iklim değişikliği politikaları ve karar merci siyasi organlar açısından çok önemli bir zaman dilimi de kazandırmaktadır.

Kaynaklar:

- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları Faydalı Bilgiler, 2009.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklım Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Doğalgaz evrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Kuzey Kutbu Küresel Isınma ve İklım Değişikliği Nedeni ile Kuzey Buz Denizi Buzulları Erimesi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Küresel Sıcaklık Artışları, Küresel Sıcaklık lmleri ve Küresel Isınma, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Asya Kıtası Elektrik retimi Perspektifi Kapsamında Temel Enerji Kaynağı Kömür Kullanımı ile in ve Hindistan'da Kömürle alışan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Sera Gazı Emisyonlarının Sınırlandırılması ile ilgili 2012 Doha Global İklım Değişikliği Konferansı Toplantıları Sonuçları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- in, Yeni Kuşak Nükleer Enerji Santralleri, Global Yenilikçi Nükleer Santral İnşaatları ve Dünya Sera Gazı Emisyonları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- in, Fosil Yakıtlar Tüketimi Sonucu Oluşan İř ve Kurum Kaynaklı Hava Kirliliği Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası, Faydalı Bilgiler, 2013.
- The Economist Dergisi (19 Ocak 2013 – 25 Ocak 2013).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:

www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler