

Orman Yangınları Kaynaklı Hava Kirliliği İnsan Sağlığını Olumsuz Etkiliyor

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Orman yangınları ekosistem döngülerinin doğal bir parçası. Araştırmalar son yıllarda orman yangınlarının sıklığındaki ve şiddetindeki artışın temel nedeninin küresel ısınma olduğunu gösteriyor. Küresel ısınmanın etkisi ile kuraklıkta görülen artış, dünya genelinde daha geniş alanların orman yangını riski ile karşı karşıya kalmasına neden oluyor. Orman yangınları, çevre ve ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerinin yanı sıra sebep olduğu hava kirliliği ile de insan sağlığı için risk oluşturuyor. Orman yangınları kaynaklı hava kirliliğinin on binlerce erken ölüm vakasından sorumlu olabileceği belirtiliyor.

Havadaki, çapı 2,5 mikrometreden küçük olan parçacıklar $PM_{2,5}$ olarak isimlendiriliyor. Bu parçacıklar, volkanik patlamalar gibi doğal süreçlerin yanı sıra insan kaynaklı etkinlikler sonucu (örneğin motorlu araçlardan, fabrikalardan ve enerji santrallerinden) atmosfere karışabiliyor. Bu parçacıklar solunduğunda, akciğerin daha derin kısımlarına nüfuz edebiliyor ve kan dolaşımına dâhil olarak hayati organlara zarar verebiliyor. Kentsel bölgelerde havada bulunan $PM_{2,5}$ parçacıkları, solunum ve kalp hastalıkları gibi sağlık sorunlarına neden olabiliyor.

Geçmişte hava kalitesi değerlendirmelerinde kaynağı ne olursa olsun $PM_{2,5}$ boyutundaki parçacıkların her türünün zararlı etkisinin aynı olduğu varsayıyordu. Ancak güncel bilimsel çalışmalar orman yangınları sonucu açığa çıkan $PM_{2,5}$ parçacıklarının zehirlilik etkisinin, kentsel bölgelerde havada bulunan $PM_{2,5}$ boyutundaki parçacıklardan daha fazla olduğunu gösteriyor. Orman yangınları kaynaklı parçacıklar büyük oranda element hâlinde karbondan ve karbon bileşiklerinden oluşuyor. Orman yangınları sonucu oluşan $PM_{2,5}$ parçacıkların zehirli etkisinin daha yüksek olmasının vücutta enflamasyon, oksidatif stres (serbest radikallerin vücutta birikerek hücrelere zarar vermesi) ya da solunum yolu enfeksiyonlarında artışa neden olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülüyor. Dolayısıyla orman yangınlarının sağlık üzerindeki etkilerinin belirlenmesine yönelik araştırmaların önemi her geçen gün artıyor.

Orman yangınları sonucu havaya karışan mikro ölçekteki parçacıkların sağlık üzerindeki kısa dönemli etkilerini değerlendiren araştırmalar bulunuyor. Örneğin, veriler orman yangınları sonucu açığa çıkan dumana maruz kalmanın özellikle solunum sorunları nedeniyle hastaneye yatışlarda artışa neden olduğunu gösteriyor. Ayrıca bu parçacıklara maruz kalmanın erken ölüm riskini artırdığına dair veriler bulunuyor. Örneğin, sonuçları 2023 yılında yayınlanan bir araştırmada, ABD’de 2012, 2013 ve 2014

yıllarında nisan ve ekim ayları arasındaki dönemde gerçekleşen orman yangınları sonucu havaya salınan parçacıklara maruz kalan bölgeler ile kalmayan bölgelerdeki erken ölüm oranları karşılaştırıldı. Sonuçta yıllık ortalama 4.000 erken ölüm vakasının orman yangınları sonucu açığa çıkan parçacıklardan kaynaklı olabileceği belirlendi.

Sonuçları yakın zamanda *Science Advances* dergisinde yayımlanan araştırmada ise bilim insanları orman yangınları sonucu oluşan $PM_{2,5}$ boyutundaki parçacıklara uzun dönemler boyunca maruz kalmanın etkilerini inceledi. Araştırmacılar 2008-2018 yılları arasındaki 11 yıllık dönemde ABD’nin California eyaletinde meydana gelen orman yangınları sonucu açığa çıkan parçacıkların havadaki oranı ile o bölgedeki erken ölüm istatistiklerini karşılaştırdı. Sonuçta 52.480 ilâ 55.710 arasındaki erken ölüm vakasının, orman yangınlarından dolayı atmosfere karışan $PM_{2,5}$ boyutundaki parçacıklarla ilişkili olabileceği belirlendi. Ayrıca ekonomik maliyetin 432-456 milyar ABD doları olduğu anlaşıldı.

Bu araştırma sonuçları, uzun dönemli etkileri de dahil edildiğinde orman yangınlarının hem insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisinin hem de ekonomik maliyetlerinin öngörülenden çok daha yüksek olduğunu gösteriyor. ■

Kaynaklar

Connolly, r. ve ark., “Mortality attributable to $PM_{2.5}$ from wildland fires in California from 2008 to 2018”, *Science Advances*, Cilt 10, Sayı 23, Makale no: ead11252, 2024.

Aguilera, R. ve ark., “Wildfire smoke impacts respiratory health more than fine particles from other sources: observational evidence from Southern California”, *Nature Communications*, Cilt 12, Makale no: 1493, 2021.

<https://www.sciencenews.org/article/wildfire-smoke-pollution-premature-death>