

## Zonguldak Atmosferindeki Nitrozaminlerin Meteorolojik Değişimleri

Mehmet Akyüz, Şevket Ata

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 67100,  
Zonguldak

Genel formülleri  $R_1R_2NN=O$  olan ve çok düşük miktarlarda bile yüksek toksik etkilere sahip **nitrozaminler**; su, hava ve atmosferik partiküller gibi çeşitli çevre ortamlarında bulunmaktadır. Nitrozaminler, kuvvetli kanserojen etkiye sahip olmalarının yanında; mutajenik ve teratojenik etki göstermelerinden dolayı birinci sınıf hava kirleticileri olarak sınıflandırılmaktadırlar [1]. Atmosferde bulunan sekonder aminler, azot oksitleri ile hem gaz hem de partikül fazında kolaylıkla reaksiyona girerek nitrozaminleri oluşturmaktadırlar [2]. Özellikle plastik ve kauçuk fabrikaları gibi bazı endüstrilerden direkt olarak havaya karışan nitrozaminler daha çok partikül fazında bulunmaktadır [3].

Zonguldak atmosferindeki  $PM_{2.5}$  ve  $PM_{2.5-10}$  örnekleri sıralı Dichotomous partikül örnekleme cihazı kullanılarak toplanmış, nitrozamin miktarları önerilen GC-MS yöntemiyle belirlenmiş ve meteorolojik parametrelere bağlı olarak değişimleri SPSS programı ile tespit edilmiştir [4].

Partikül örneklerinden nitrozaminlerin geri karanım değerleri; %  $99.20 \pm 3.38$  ile %  $99.00 \pm 0.95$  ve metot algılama limitleri ise  $10-110 \text{ pg/m}^3$  arasında belirlenmiş olup sonuçlar, atmosferik partiküllerde eser miktarlarda bulunan nitrozaminlerin önerilen yöntemlerle belirlenebileceklerini göstermektedir.

Ortalama toplam nitrozamin derişimi kış ve yaz mevsimleri için  $PM_{2.5}$  örneklerinde sırasıyla  $84.27 \text{ ng/m}^3$  ve  $17.94 \text{ ng/m}^3$ ;  $PM_{2.5-10}$  örneklerinde ise  $27.42 \text{ ng/m}^3$  ve  $6.43 \text{ ng/m}^3$  olarak belirlenmiştir. Toplam nitrozaminlerin %  $78.0 \pm 9.2$  si  $PM_{2.5}$  fraksiyonunda tespit edilmiştir.  $PM_{2.5}$  örneklerinde DNPIZ ( $10.15 \text{ ng/m}^3$ ), NMOR ( $9.15 \text{ ng/m}^3$ ), NPYR ( $8.85 \text{ ng/m}^3$ ), NDMA ( $7.92 \text{ ng/m}^3$ ), NDBA ( $6.97 \text{ ng/m}^3$ ) ve NPIP ( $6.59 \text{ ng/m}^3$ ) derişimleri en yüksek nitrozaminler olarak tespit edilmiş olup aynı bileşiklerin  $PM_{2.5-10}$  örneklerinde de yüksek derişimlerde oldukları gözlenmiştir. Tüm partikül örneklerindeki aylık ortalama nitrozamin derişimlerinin şubat ayında en yüksek seviyelere ulaştığı, ağustos ayında ise en düşük seviyelere indiği gözlenmiştir.

Nitrozamin derişimlerinin ısınma döneminin bitimiyle azaldığı; başlamasıyla arttığı gözlenmiş olması; yakıtların söz konusu bileşiklerin atmosferdeki derişimlerine ve çeşitliliğine katkıda bulunduğunu açıkça göstermektedir. Meteorolojik parametreler içerisinde günlük güneşlenme süresi, bağıl nem ve sıcaklığın, derişimleri etkileyen en önemli parametreler oldukları bulunmuştur. Güneşlenme süresi, bağıl nem ve sıcaklık ile tüm partikül fraksiyonlarındaki nitrozamin derişimleri arasında negatif ilişkiler tespit edilmiştir.

### KAYNAKLAR

1. Rounbehler D P, Reisch J W, Coombs J R and Fine D H (1980) Nitrosamine Air Sampling Sorbents Compared for Quantitative Collection and Artifact Formation, *Analytical Chemistry*, 52: 273-276.
2. Glasson W A (1979) An experimental evaluation of atmospheric nitrosamine formation. *Environmental Science & Technology*, 13: 1145-1146.
3. Incavo J A and Schafer M A (2006) Simplified method for the determination of N-nitrosamines in rubber vulcanizates, *Analytica Chimica Acta*, 557, 256-261.
4. Ata Ş (2010) Biyolojik, Gıda ve Çevre Örneklerindeki Nitrit, Nitrat, Sekonder Amin ve Nitrozaminler, *Tez*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.

