

ŞEHİR ATMOSFERİNDE ESER METALLERİN KURU ÇÖKELMESİ

Gülay ÖNAL, Semra G. TUNCEL(*)

ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara

ÖZET

Ankara şehir atmosferindeki eser element çökmesi, alıcı ortam olarak kar yüzeyinin kullanılması ile hesaplanmıştır. Eritilen kar örnekleri, pH değerleri ölçüldükten sonra, 0,2 µm'lik selüloz asetat filtrelerden süzülerek çözülmüş ve çözünmemiş kısımlarına ayrılmıştır. Çözünmemiş kısım, kuvvetli asitler kullanılarak, mikrodalga fırın tekniği ile özütlenmiştir. Çözülmüş ve çözünmemiş kısımlardaki K, Cu, Mg, Zn, Ba, Mn, Pb, V, Ni ve Cr elementi konsantrasyonları, ICP-AES ve GFAAS teknikleri kullanılarak tayin edilmiştir. 15 günlük çökme periyodu içinde elementlerin konsantrasyonlarında büyük artışlar gözlenmiştir. Örneğin V ve Pb elementleri konsantrasyonu sırası ile 17,0 ve 38,5 ng/L'den 165,1 ve 245,5 ng/L'ye yükselmiştir. Bu da, kar yüzeyinin metallerin kuru çökmesinin tespiti için uygun bir yüzey olduğunu göstermektedir.

Şehrin metal kirlilik haritası MapInfo programı kullanılarak, elde edilmiştir. Bu haritadan, evsel ısınma aktivitelerinin ve trafik emisyonlarının yüksek olduğu noktalarda, insan kaynaklı metallerin konsantrasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür. Örneğin kirli bölgelerdeki Zn ve Ni konsantrasyonları sırası ile 0,58 mg/L ve 17,4 ng/L'ye kadar yükselmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kar Yüzeyi, Kuru Çökme, Eser Metal, ICP-AES, GF-AAS

ABSTRACT

Dry deposition fluxes of trace elements in urban atmosphere of Ankara was evaluated using snow surface as surrogate. Samples were collected 2 kmx2km grids in 60 points for 15 days period and filtered through cellulose acetate filter. Filtrate and residue were analyzed separately for K, Cu, Mg, Zn, Ba, Mn, Pb, V, Ni and Cr using ICP_AES and GFAAS techniques. An increase in elemental concentrations was observed for 15 days period. For example V and Pb concentrations were increased from 17.0 and 38.5 ng/L to 165.1 and 245.5 ng/L respectively. These results indicated that snow surface can be used as a collection media for trace metals.

The metal pollution map of the city was drawn using MapInfo program. Anthropogenic elements had high concentrations in the regions with high emissions of domestic heating and traffic activities. For example in the polluted regions Zn and Ni concentrations were 0.58 mg/L and 17.4 ng/L respectively.

Key words: Snow surface, Dry deposition, Trace element ICP_AES, GF_AAS

* semratun@metu.edu.tr

GİRİŞ

Kar yüzeyi, sıklıkla kuru çökeltme akıllarının tespitinde alıcı ortam olarak kullanılmaktadır. Kış mevsimindeki çökeltme için kullanılan bu tekniğin en önemli avantajı, örnekleme için göreceli olarak masrafsız olmasıdır. Çözünmüş ve çözünmemiş kısımların analizleri, emisyon kaynaklarının belirlenmesinde etkili bir yol olarak kullanılmaktadır (Carittat ve arkadaşları,1998).

Bu nedenle, yoğun bir kar yağışından sonra, Ankara şehir merkezinde belirlenen 2km × 2 km'lik 60 gritten kar örnekleri toplanmıştır. Herhangi bir yağışın yaşanmadığı 15 günlük bir periyodun sonunda, aynı noktalarda ikinci bir örnekleme yapılmıştır. İlk ve ikinci örnekler arasındaki konsantrasyon farkı kuru çökeltme sonucu olarak değerlendirilmiştir. Örnekler temiz polietilen poşetlere toplanmış ve buzdolabında saklanmıştır.

Bu çalışma kar yüzeyini kullanarak Ankara şehir atmosferindeki metallerin kuru çökeltme akılları ve kaynak bölgeleri tesbit edilecektir.

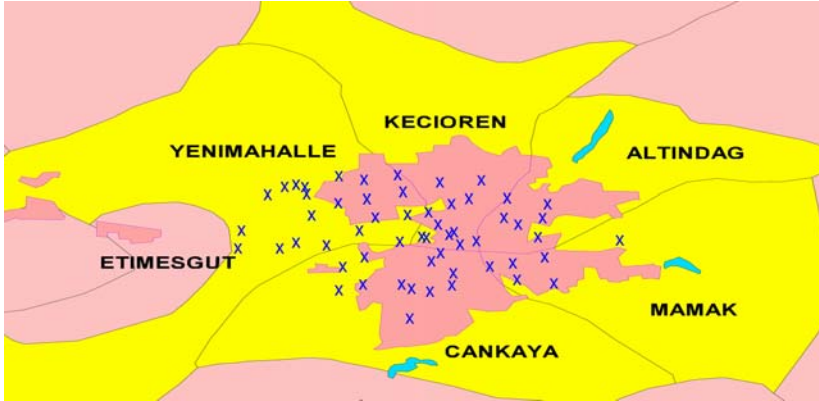
MATERYAL VE METOT

Örnek Toplama ve Analiz

Örnekleme adımları aşağıdaki gibidir.

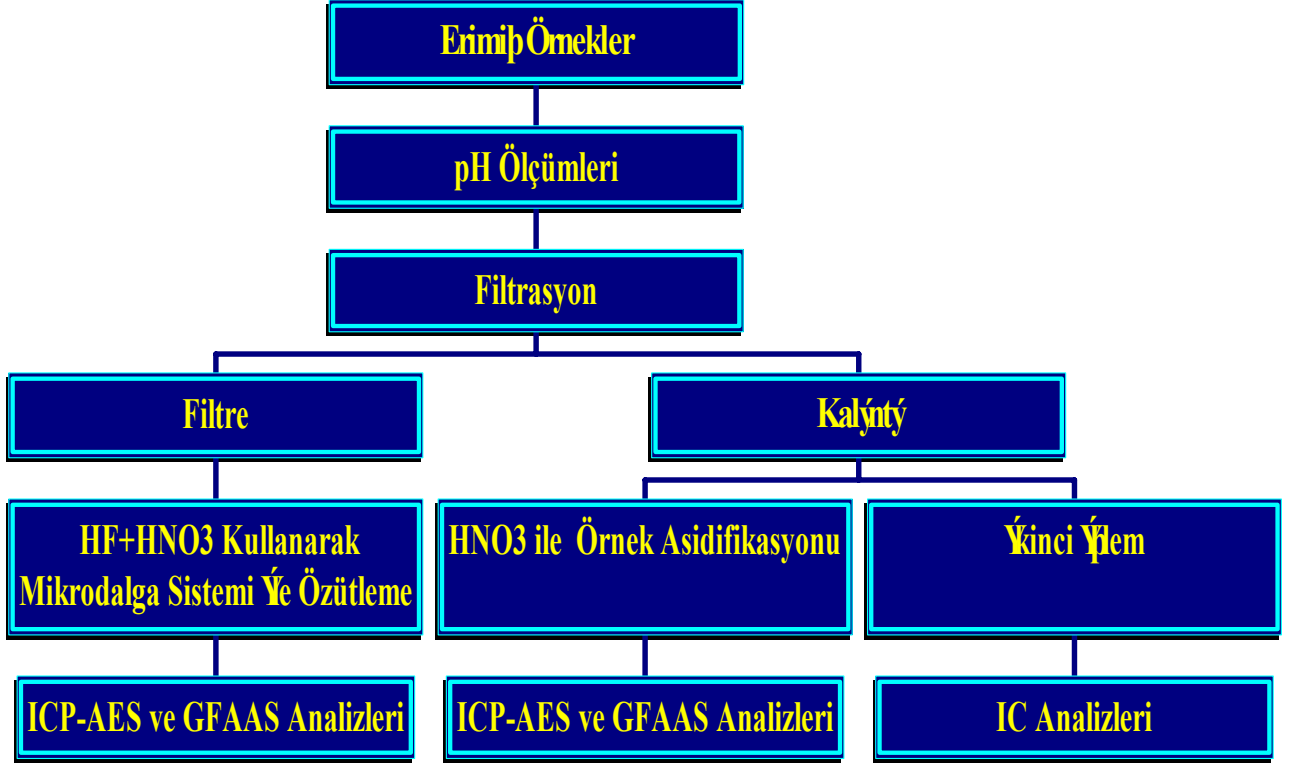
- Ankara şehir merkezinin 60 değişik noktasından,
- İki haftalık ara ile, aynı gün içinde,yağış olmadan,
- Temiz polietilen şişelere toplanmış ve buzdolabında saklanmıştır.

Şekil 1 de örnekleme noktaları gösterilmektedir.



Şekil 1. Örnekleme Alanı ve Örnekleme Noktaları

Örneklerin analizinde takip edilen protokol aşağıdaki akış diyagramında verilmiştir.



Örneklerin analizinde kalite kontrolü sağlamak için aşağıdaki işlemler yapılmıştır. Bu stratejinin detayları Tuncel ve Ungör (1993) tarafından verilmiştir.

- Her beş alan takımı daha önceden hazırlanmış örnekleme protokolünü izledi.
- ICP-AES multi-element kalibrasyonları Merck standartlar kullanılarak yapıldı.
- Kar suyu and özütlenmiş filtre analizleri için, standard referans maddesi olarak NIST 1640 ve GSP-2 kullanıldı.
- Kör örnekler, boş şişelere örneklere uygulanan işlemler aynen uygulanarak elde edilmiştir.
- Kalıntı ve filtre örnekleri için dedeksiyon limitleri, blank örneklerin beş kez standart sapması hesaplanarak belirlenmiştir.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Elementler yüksek doğruluğa sahip ICP-AES ile analiz edilmiş ve dedeksiyon limitleri Tablo 1 ve Tablo 2 de verilmiştir. Bu hesaplamaların detayları Yatın ve arkadaşları (1994) tarafından verilmiştir.

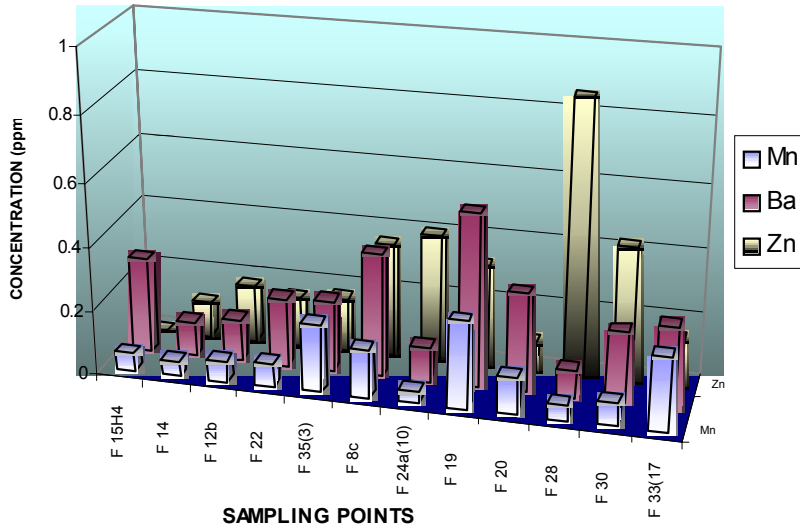
Tablo 1. Süzölmüş kar suyu sonuçları

Element	Süzölmüş kar suyu konsantrasyonu (ppm)	% Hata	Dedeksiyon limiti (ppm)
K	1,47 ± 0,88	21,69	0,291
Cu	0,0091± 0,037	14	0,012
Mg	292±2,18	16,7	0,126
Zn	0,268±0,215	277	0,224
Ba	0,239±0,121	1217	0,003
Mn	0,107±0,0078	7,46	0,032

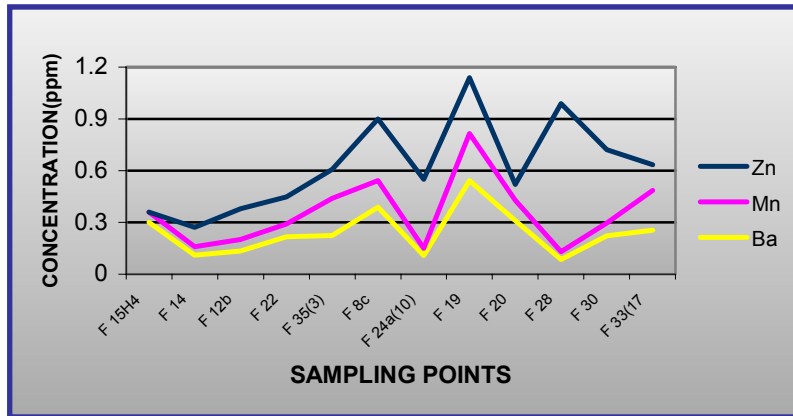
Tablo 2. Filtre kar sonuçları

Element	Filtre konsantrasyonu (ppm)	% Hata	Dedeksiyon limiti (ppm)
K	0,33±0,006	1,47	0,012
Cu	0,0065±0,003	13	0,007
Mg	1,47±0,88	9,7	0,009
Zn	0,0085±0,0036	2,87	0,001
Ba	0,187±0,0042	6,15	0,005
Mn	0,0155±0,004	6,64	0,001

Süzölmüş kar suyunda tesbit edilen konsantrasyonlar farklı bölgeler ve Mn, Ba ve Zn elementleri için Şekil 2 ve 3 de verilmiştir.



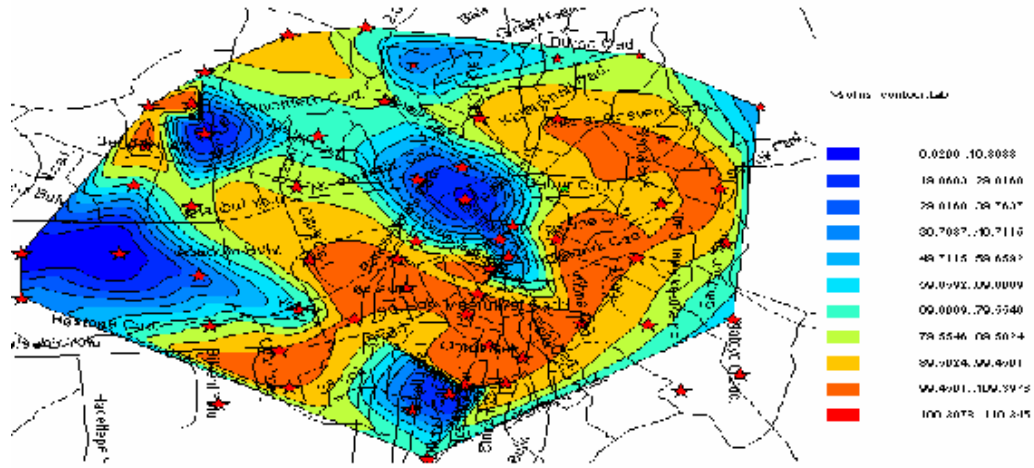
Şekil 2. Seçilmiş bazı noktalarda süzölmüş kar suyunda gözlenen konsantrasyon değışimleri.



Şekil 3. Seçilmiş bazı noktalarda süzölmüş kar suyunda gözlenen konsantrasyon değışimleri

Bu ön sonuçlar göstermiştir ki, örneklerdeki kuru çökeltme miktarları değışik bölgelerin karakterlerine göre farklı noktalarda değışmektedir.

Yukarıdaki bölümlerde de belirtildiği gibi elementlerin dağılım haritaları Map Info programı kullanılarak yapılmıştır. Vanadyum elementi için elde edilen harita Şekil 4 te verilmiştir. Bu şekilden de görüldüğü üzere insan kaynaklı elementin konsantrasyonu kötü kalite kömür kullanılan gecekondu bölgelerinde yüksektir.



Şekil 4. Vanadyum kirlilik haritası

REFERANSLAR

- S.G. Tuncel, S. Ungör, Atmospheric Chemistry 30, 2721-2727,1993.
M.Yatın, S.G.Tuncel, G.Tuncel, N.K. Aras, J. of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,.181, 401-411, 1994.
P. de Caritat, M. Ayras, H. Niskavaara,V. Chekushin, I. Bogatyrev, C. Reimann, Atmospheric Environment, 32, 2609-2626, 1998.