

LÉGKÖRI NUKLEÁCIÓBÓL SZÁRMAZÓ EGYEDI AEROSZOL RÉSZECSKÉK ELEKTRONMIKROSKÓPOS ELEMZÉSE

Németh Zoltán¹, Pósfai Mihály², Nyirő-Kósa Ilona³ és Salma Imre¹

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Kémiai Intézet,
1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/A., E-mail: nemeth@elte.hu

² Pannon Egyetem, Föld- és Környezettudományi Intézeti Tanszék
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

³ MTA-PE Levegőkémiai Kutatócsoport
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

Bevezetés

Az ultrafinom aeroszolak részecskék ($d < 100$ nm) egyik fő keletkezési folyamata a légeköri nukleáció. Kutatásuk éghajlati és egészségügyi tulajdonságaik miatt kiemelten fontos. A nukleálódott részecskék formája és belső szerkezete kevésbé ismert, ellentétben az akkumulációs módusú vagy direkt emisszióból származó részecskékkel. Az ultrafinom aeroszol részecskék mintagyűjtése kis méretük miatt elektromos tulajdonságukon alapszik. Kutatómunkánk során célul tűztük ki a frissen nukleálódott részecskék elektronmikroszkópos vizsgálatát.

Módszerek

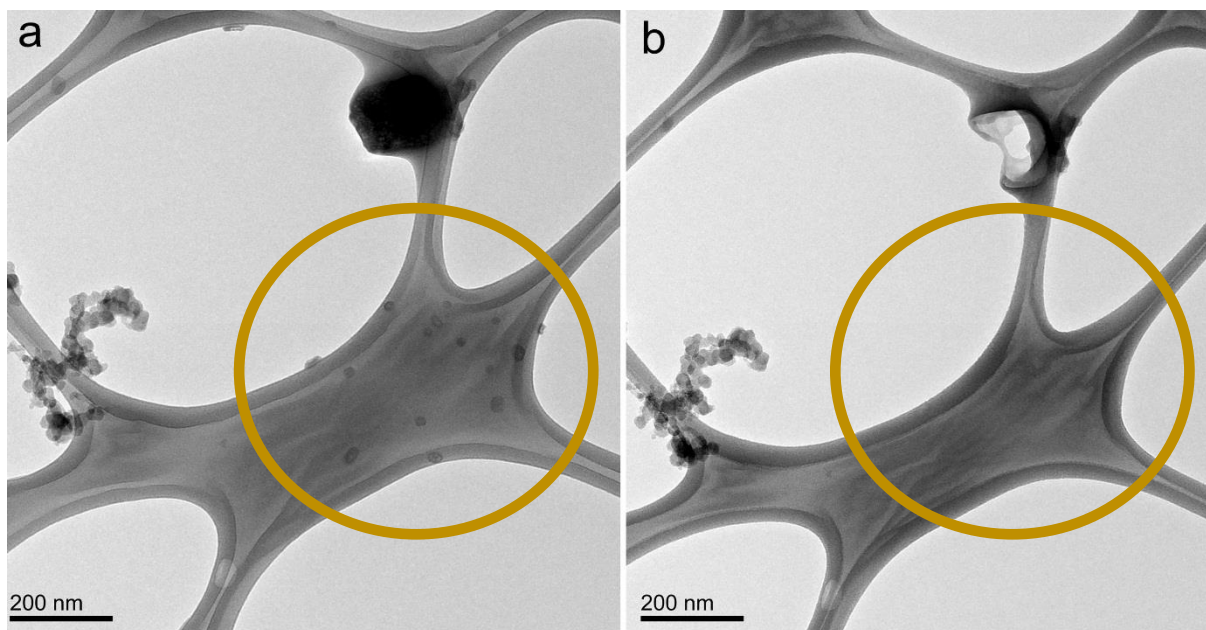
A mérési kampányt a BpART platformon (N 47° 28' 29,944", E 19° 03' 44,629", 115,18 m tengerszint feletti magasság) végeztük 2014 március és június között. A kampány során differenciális mozgékonyaságon alapuló részecskeszeparátor (DMPS) segítségével azonosítottuk a légeköri nukleációt. Új aeroszol részecskék képződése esetén mintákat gyűjtöttünk elektrosztatikus precipitátorral. A precipitátor egy függőlegesen elhelyezett, elektromos vezető henger, melyre a mintavételhez használt szubsztrátot Teflon sapka szorítja rá (Fierz *et al.*, 2007). A szubsztrát 3 mm átmérőjű Formvar csipkével bevont rézháló. Az alkalmazott 10 kV nagyfeszültséggel pozitív töltésű részecskék a rácsra kerülnek. Egy szubsztrátot 10 alkalommal exponáltunk. A mintagyűjtési időszakok hosszát a nukleáció időparaméterei (Németh és Salma, 2014) alapján választottuk meg (1. táblázat). Az aeroszol részecskéket transzmissziós elektronmikroszkóp (TEM) és elektron energiavesztésig spektroszkópia (EELS) segítségével vizsgáltuk.

Eredmények

A mintagyűjtés során mért medián részecskeszám méreteloszlás maximuma kb. 20 nm volt, mely jóval kisebb a hasonló környezetben mért 42 nm-nél (Salma *et al.*, 2014). Ez jelzi, hogy a nukleálódó részecskék a növekedési folyamat korai szakaszában voltak.

1. táblázat. Mintagyűjtési időszakok medián paraméterei.

Mintavételi idő	N_{6-25}	N_{6-1000}	N_{6-25}/N_{6-1000}	T	RH
[h:mm]	[cm ⁻³]	[cm ⁻³]	[%]	[°C]	[%]
2:04	9404	15466	55	22	51



1. ábra. Nuklációból származó részecskék transzmissziós elektronmikroszkópos felvétele nagyenergiájú elektronnyaláb használata előtt (a) és után (b).

A nukleálódott részecskék optikai átmérője 12 és 50 nm között változott, a medián átmérő 27 nm volt. A részecskék homogén, a háttérhez képest gyenge kontrasztot mutató vékony, film vagy lemezszerű formában jelentek meg a felvételeken. 27 nm átmérőjű és 10 nm vastagságú részecskéket feltételezve a térfogat-ekvivalens átmérő 22 nm, mely jó egyezést mutat a medián mobilitási átmérő 20 nm körüli értékével. A csipkén a legkisebb részecskék csoportosan fordultak elő (1. ábra). Új aeroszol részecskéken kívül azonosítottunk korom és szulfáttartalmú részecskéket, illetve kátránygömböket is.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatta a K84091 szerződés alapján.

Irodalom

- Fierz, M., Kaegi, R., Burtscher, H., 2007. Theoretical and experimental evaluation of a portable electrostatic TEM sampler, *Aerosol Sci. Technol.* 41, 520–528.
- Németh, Z., Salma, I., 2014. Spatial extension of nucleating air masses in the Carpathian Basin, *Atmos. Chem. Phys.* 14, 8841–8848.
- Németh, Z., Pósfai, M., Kósa-Nyíró, I., Aalto, P., Kulmala, M., and Salma, I., 2015. Images and properties of individual nucleated particles, *ACPD*, benyújtva.
- Salma, I., Borsós, T., Németh, Z., Weidinger, T., Aalto, P., and Kulmala, M., 2014. Comparative study of ultrafine atmospheric aerosol within a city, *Atmos. Environ.* 92, 154–161.