

Biogeninės kilmės antrinio aerozolio susidarymo tyrimas masių ir aerodinaminės spektrometrijos metodais

Analysis of secondary biogenic aerosol formation using aerosol mass spectrometry and aerodynamic particle size spectrometry methods

Laurynas Krikščikas, Vadimas Dudoitis, Genrik Mordas, Steigvilė Byčėnienė, Vidmantas Ulevičius
Fizinių ir technologijos mokslų centras, Savanorių pr. 231, 02300 Vilnius
laurynas.kriksckikas@ftmc.lt

Atmosferinio aerozolio dalelės daro įtaką klimato kaitos procesams bei neigiamai veikia žmonių sveikatą [1,2]. Nors didelis dėmesys tyrimuose skiriamas antropogeninės kilmės aerozoliams, žinoma, jog biogeninės kilmės aerozoliai gali sudaryti didelę dalį bendros atmosferinio aerozolio masės [3], todėl aktualūs tyrimai, liečiantys biogeninės atmosferos aerozolio frakcijos susidarymą bei jos evoliuciją veikiant fotocheminiams procesams.

Šio darbo tikslas – nustatyti rytų Lietuvos miško vietai būdingo antrinio aerozolio formavimosi procesų sąsajas su dalelių dydžių pasiskirstymo bei meteorologiniais parametrais ir nustatyti santykinę biogeninės kilmės aerozolio masės dalį submikroninėje frakcijoje.

Eksperimento matavimai atlikti Rūgšteliško integruotos stebėsenos stotyje, Rūgšteliško kaime, Utenos apskrityje (55,46 °N 26,00 °E). Vietovė charakterizuojama kaip kaimo aplinka, apsupta mišrių medžių miško (apie 80% adlžių – spygliuočiai). Atstumas iki artimiausių miestų – apie 26 km iki Utenos ir apie 17 km iki Ignalinos. Eksperimentinių matavimų laikas – 2016 m birželio 1 – 22 d.

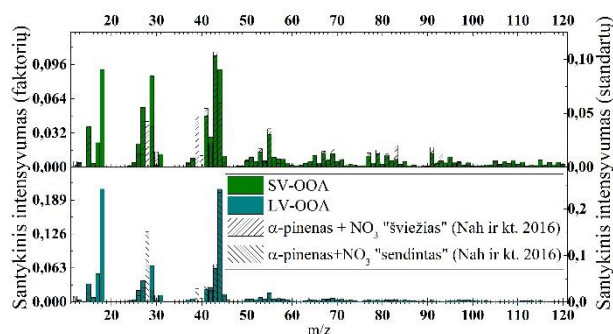
Garus atmosferos aerozolio cheminė sudėtis išmatuota aerozolio cheminės sudėties stebėsenos masių spektrometru (angl., *Aerosol Chemical Speciation Monitor – ACSM*). Aerozolio dalelių aerodinaminio diametro verčių pasiskirstymas išmatuotas aerodinaminio aerozolio spektrometru APS 3321 (angl., *Aerodynamic Particle Sizer – APS, model 3321*).

Aerozolio masių spektrometrijos duomenų analizė atlikta naudojant teigiamo matricos faktorizavimo metodą (PMF) (programomis Igor Pro 6.37 ir SoFi 6.0). Šio metodo esmė yra masių spektro laikinės eigos matricos išskaidymas į du komponentus: aerozolio šaltinių cheminės sudėties (spektrų) matricą ir aerozolio koncentracijos laikinės sekos matricą. Šiuo matematiniu metodu įmanoma gauti informaciją (neturint *a priori* žinių) apie realių atmosferos aerozolio šaltinių cheminę sudėtį.

Taikant teigiamo matricos faktorizavimo metodą identifikuoti du aerozolio šaltiniai (1 pav.): pusiau lakaus oksiduoto organinio aerozolio dalelės (SV-OOA) ir mažo lakumo oksiduoto organinio aerozolio dalelės (LV-OOA). Šios dvi antrinio aerozolio frakcijos skiriasi chemine sudėtimi, oksidacijos laipsniu bei elgsena kintant temperatūrai [4]. Šiame darbe tiriamos šių antrinio aerozolio frakcijų koncentracijų ir aerozolio dalelių dydžių pasiskirstymo kaitų sąsajos bei pastarųjų

parametrų priklausomybė nuo meteorologinių veiksnių.

Šio tyrimo rezultatai, siejantys aerozolio cheminės sudėties kaitą su dalelių dydžių dinamika, atskleis tyrimo vietai būdingus biogeninės kilmės aerozolio susidarymo procesų ir aplinkos sąlygų sąryšius bei leis kiekybiškai įvertinti biogeninės kilmės aerozolio dalį submikroninėje atmosferos aerozolio frakcijoje.



1 pav. PMF metodu gautų antrinio aerozolio faktorių (šaltinių) masės spektrai. Greta atidėti panašūs, laboratorinėmis sąlygomis gautų, antrinio aerozolio junginių masės spektrai (standartai).

Reikšminiai žodžiai: antrinis aerozolis, antriniai aerozoliai, PMF, masių spektrometrija, biogeninės kilmės, biogeninis, APS, aerodinaminis spektrometras

Vykdomi moksliniai tyrimai finansuojami pagal Lietuvos Respublikos nacionalinės mokslo programos „Agro-, miško ir vandens ekosistemų tvarumas“ projekto FOREstRESS “Kompleksiškas klimato ir kitų aplinkos streso veiksnių poveikis miškų gebai adaptuotis ir švelninti globalios kaitos grėsmes” sutartį No. SIT-3/2015.

Literatūra

- [1] J. Guo, Y. Yin, J. Wu, and D. Zhao, *Atmos. Environ.*, vol. 106, pp. 110–119, 2015
- [2] D. K. Singh and T. Gupta, *J. Hazard. Mater.*, vol. 306, pp. 257–268, 2016
- [3] J. G. Slowik *et al.*, *Atmos. Chem. Phys.*, vol. 10, no. 6, pp. 2825–2845, 2010.
- [4] F. Canonaco, J. G. Slowik, U. Baltensperger, and A. S. H. Prévôt, *Atmos. Chem. Phys.*, vol. 15, no. 12, pp. 6993–7002, 2015.