

Fizikos institutas

Pagrindinių cheminių priemaišų foninių koncentracijų bei fizinių parametrų įvertinimas atmosferos iškritose pagal EMEP ir ICP IM programas (PREILA, IM stotys).

Darbo vadovė: dr. D. Šopauskienė

Vilnius, 2002

IVADAS

Atmosferos kritulių monitoringas Lietuvoje per 2002 metus vykdytas dviejose kompleksinio foninio monitoringo stotyse: Aukštaitijoje (LT 01), Žemaitijoje (LT 03) ir Preiloje.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Kiekvienoje stotyje tirtų teršalų koncentracijoms, o taip pat ir kritulių kiekiui būdingas didelis kaitos intervalas. Skirtumas tarp ekstremalių pH verčių krituliuose buvo apie 3.0. Tačiau, skaičiuotos iš matuotų pH verčių vandenilio jonų koncentracijos rodo, kad foninio monitoringo stotyse maksimalios H^+ koncentracijos apie tūkstantį kartų buvo didesnės už mažiausias. Didelis koncentracijų kaitos intervalas rastas sulfatams, nitratams, amoniui ir kaliui. Gretindami kritulių kiekį ir teršalų koncentracijas galime matyti, kad mažiausios sulfatų, nitratų, amonio, kalio kalcio, chlorido bei natrio koncentracijos atmosferos krituliuose dažniausiai matuotos esant didesniai nei 15-20 mm per savaitę kritulių kiekiui, o didžiausios šių cheminių priemaišų koncentracijos matuotos esant kritulių kiekiui mažesniai nei 5 mm per savaitę.

Aukštaitijoje rūgštūs krituliai vyravo per sausio–kovo ir spalio – gruodžio mėnesius: pH vertės buvo mažesnės nei 5.0. Sulfatų koncentracija kito nuo 0,32 mgS/l (birželio mėn.) iki 0,99 mgS/l (lapkričio mėn.). Nitratų koncentracija per žiemos mėn. kito nuo 0,47 iki 0,78 mgN/l, o per balandžio – spalio mėnesius nitratų koncentracija neviršijo 0,38 mgN/l. Didesnės nei 0,5 mgN/l amonio jonų koncentracijos gautos balandžio, liepos ir rugpjūčio mėn. ir tai, matyt, lėmė didesnės amonio junginių koncentracijos atmosferoje ir mažas kritulių kiekis. Daugiausiai kritulių (97 mm) iškrito per spalio mėnesį, per birželį, sausį ir vasarį jų iškrito atitinkamai 95,5, 82 ir 85,4 mm ir šis kritulių kiekis per keturis mėnesius sudarė 68 procentus viso metinio kritulių kiekio. Tyrimų duomenys rodo, kad kritulių kiekis darė įtaką pagrindinių teršalų koncentracijoms: stebimas daugiausia atvejų atvirkštinis ryšys tarp kritulių kiekio per mėnesį ir teršalų koncentracijų.

Žemaitijoje rūgštūs krituliai buvo per sausio – kovo ir spalio – gruodžio mėnesius: jų pH buvo mažesnė nei 5,0. Per likusius mėn. krituliai buvo silpnai rūgštūs ir jų pH kito nuo 5,11 iki 5,55. Vidutinė mėnesio sulfatų koncentracija Žemaitijoje kito nuo 0.49 iki 1.12 mgS/l. Mažiausia koncentracija gauta spalio mėn., esant kritulių kiekiui 113 mm/mėn. Daugiausiai kritulių Žemaitijoje iškrito per vasarį ir sausį, o mažiausiai – per gegužę ir balandį. Kritulių nebuvo per visą rugpjūtį. Kaip ir Aukštaitijoje, kritulių kiekis darė įtaką teršalų koncentracijoms juose.

Preiloje, kaip ir IM stotyse, teršalų koncentracijos dažnai priklausė nuo kritulių kiekio. Didžiausios sieros ir azoto junginių koncentracijos gautos tais mėnesiais, kai kritulių kiekis buvo mažesnis nei 20 mm/mėn. Kritulių pH kito nuo 4,25 (gruodžio mėn.) iki 5,05 (rugsėjo mėn.). Kritulių Preiloje, kaip ir Žemaitijoje, nebuvo per rugpjūčio mėnesį.

Pagrindinių teršalų vidutinės-tūrinės 2002 metų koncentracijos atmosferos krituliuose, rinktuose Aukštaitijoje, Žemaitijoje ir Preiloje, pateikiamos 6 pav. Duomenys rodo beveik visų cheminių komponentų koncentracijų mažėjimo tendenciją rytų kryptimi. Metinės vidutinės-tūrinės (pagal kritulių kiekį) H^+ koncentracijos (μ ekv/l) buvo tokios: 15.96 (LT01), 18.35 (LT03) ir 19.50 (Preila). Tai rodo, kad visumoje krituliai rūgščiausi buvo Preiloje.

Natrio ir chlorido koncentracijos Preiloje dėl Baltijos jūros įtakos yra apie 4 - 5 kartus didesnės nei Aukštaitijoje. Mažiausia erdvinė kaita gauta kalio koncentracijoms atmosferos krituliuose. Didesnių nei Aukštaitijoje kalcio jonų koncentracijų Preiloje, o taip pat ir Žemaitijoje, priežastimi gali būti ir Baltijos jūra.

Pagal matuotas teršalų koncentracijas ir kritulių kiekius skaičiuoti šlapieji teršalų srautai. Srautų kaita priklauso nuo teršalų koncentracijų krituliuose, o taip pat ir nuo kritulių kiekio. Pagrindinių teršalų metinių šlapiųjų srautų erdvinė kaita parodyta 7 paveiksle. Akivaizdu, kad jie yra skirtingi kiekvienoje tyrimo vietoje. Duomenys rodo, kad sulfatų, nitratų ir amonio metiniai srautai Aukštaitijoje yra apie du kartus mažesni nei Žemaitijoje. Tai, visų pirma, gali būti dėl beveik pusantro karto didesnio kritulių kiekio Žemaitijoje: Žemaitijoje 802 mm/metus, o Aukštaitijoje – 557 mm/metus. Vandenilio jonų metiniai srautai yra tokie: 8,89 mg/m² (LT01), 14,72 mg/m² (LT03) ir 8,78 mg/m² (Preila).

Preiloje, palyginti su Aukštaitija, dėl Baltijos jūros įtakos chlorido ir natrio metiniai srautai yra 3–4 kartus didesni. Baltijos jūros įtaka stebima ir Žemaitijoje rinktiems atmosferos krituliams. Čia chlorido ir natrio metiniai srautai yra apie tris kartus didesni nei Aukštaitijoje.

Sulfatų ir amonio srautai mažėja. Taikant linijinės regresijos metodą, gauti šie per 9 metus pokyčių dydžiai: sulfatui – -46, -37 ir -33 mgS/m²*metus, amoniui – -45, -54 ir -30 mgN/m²*metus, nitratui – -1.5, 6.3 ir -1.5 mgN/m²*metus atitinkamai LT01, LT03 ir Preilai. Tačiau, nuo 2000m., t.y. per paskutiniuosius dvejus metus, nestebima aiški teršalų metinių srautų kaita. Tris kartus didesnę vandenilio jonų srautą LT01 stotyje ir beveik du kartus didesnę – LT03 stotyje 2002m., palyginti su 2001m., lėmė dideli kritulių kiekiai per žiemos (sausio ir vasario) mėnesius, kai krituliai buvo rūgštūs, t.y., kai kritulių pH vertės buvo mažiausios.

IŠVADOS

- Daugumai tirtų cheminių priemaišų yra būdingas didelis koncentracijų kaitos intervalas savaitės ir paros kritulių bandiniuose.
- Dažniausiai stebima neigiama koreliacija tarp kritulių kiekio ir cheminių priemaišų koncentracijų krituliuose.
- IM stotyse ir Preiloje šaltuoju metų laiku vyravo rūgštūs krituliai. Rūgščiausi krituliai buvo Preiloje.
- Stebima teršalų vidutinių metinių koncentracijų atmosferos krituliuose, rinktuose Aukštaitijoje, Žemaitijoje ir Preiloje erdvinė kaita: cheminių komponentų koncentracijos mažesnės Aukštaitijoje palyginti su Žemaitija ir Preila
- Vertinant cheminių priemaišų šlapiųjų srautų dinamiką per pastaruosius 9 metus, Aukštaitijoje, Žemaitijoje ir Preiloje stebima pagrindinių teršalų srautų mažėjimo tendencija, kuri ypatingai buvo ryški per 1994 - 2000m. laikotarpį ir beveik be pokyčių per paskutiniuosius trejus metus.

LITERATŪRA

- 1.Galloway J.N., Likens G.E. and Hawley M.E. (1984) Acid precipitation: Natural versus anthropogenic components. Science, 226, 829-831
- 2.Global Acid Deposition Assessment (1996) Edited by D.M.Whelpdale and M.S.Kaiser. WMO/GAW, No 106, 197-205.
- 3.EMEP/CCC-Report 1/95. Revision November 2001. EMEP Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe. Manual for sampling and chemical analysis