

POLUAREA CU METALE GRELE- – FACTOR MAJOR IN DETERIORAREA ECOSISTEMELOR

Camelia POPESCU ¹

Abstract: Systemic toxic pollutants such as heavy metals, exerts its actions on different organs and systems of the body, the effect is specific to this substance. Their spread in the environment is becoming more and very important is the fact that they accumulate in the environment and human body and can cause insidiously severe pathological alterations.

The aim of this paper is to prove that the vegetation at the side of a street with heavy car traffic in an urban area is characterized by a high level of concentrations in heavy metals, especially lead, relative to the vegetation in a rural area. The theoretical air emissions were calculated taking into account the number and type of cars that transit the area in 24 hours Heavy metals concentrations were measured in the samples of vegetation (grass) from the two areas: Nicolae Balcescu Street in Pitesti and Radu Negru village, Calinesti, an area far from traffic and industries. The bioaccumulation factors were calculated, too, resulting higher values in the polluted area, which means that the transfer of pollutants is more intense in this area.

INTRODUCERE

În toate țările industrializate problema poluării a devenit o preocupare majoră cu importante implicații social-politice, fiind considerată o barieră în calea dezvoltării economico-sociale, atrăgându-se atenția că resursele naturale, materiale și energetice nu sunt inepuizabile.

În literatura de specialitate se întâlnesc numeroase cercetări privind poluarea mediului ambiant (apă, sol, plante), corelate sau nu cu urmările asupra animalelor și a produselor alimentare de origine animală.

În ultimul timp poluarea mediului înconjurător cu metale grele a atras atenția din cauza problematicii deosebit de complexe ridicate de acest fenomen deoarece majoritatea metalelor grele nu se găsesc sub formă solubilă în apă sau, dacă într-adevăr există, speciile chimice

¹ Agenția pentru Protecția Mediului Argeș

respective sunt complexate cu liganzi organici sau anorganici, fapt care influențează radical toxicitatea acestora.

1. TOXICITATEA METALELOR GRELE

Poluanții toxici sistemici de tipul metalelor grele își exercită acțiunea asupra diferitelor organe și sisteme ale organismului uman, efectul fiind specific substanței în cauză. Răspândirea lor în mediu este din ce în ce mai mare și foarte important este faptul că se acumulează în mediu și organismul uman cu posibilitatea de a produce în mod insidios alterări patologice grave.

Metalele grele se concentrează la nivelul fiecărui nivel trofic datorită slabei lor mobilități, respectiv concentrația lor în plante este mai mare decât în sol, în animalele ierbivore mai mare decât în plante, în țesuturile carnivorelor mai mare decât la ierbivore, concentrația cea mai mare fiind atinsă la capetele lanțurilor trofice, respectiv la răpitorii de vârf și implicit la om.

Poluanții de tip metale grele sunt deosebit de periculoși prin remanența de lungă durată în sol, precum și datorită preluării lor de către plante și animale. Acestor elemente de toxicitate se adaugă posibilitatea combinării metalelor grele cu minerale și oligominerale devenind blocați ai acestora, frustrând organismele de aceste elemente indispensabile vieții.

Afecțiunile cunoscute ale organismului uman în urma intoxicației cu **plumb** sunt: anemie, afecțiunea vaselor creierului, nefrite cronice, hipertensiune arterială, scăderea capacităților de învățare ale copiilor, schimbări în comportamentul nou-născuților și al copiilor de vârstă mică (condiționate de influența plumbului prin intermediul organismului mamei în perioada dezvoltării intrauterine și alăptării) ca, de exemplu, agresiune, impulsivitate, hiperactivitate.

Intoxicarea cronică cu **plumb** duce la îmbolnăvire și la atacarea nervilor motorii ai terminațiilor, care se reflectă în dereglarea conductivității impulsurilor nervoase. Această concluzie este confirmată de toxicologi în rezultatul experiențelor asupra animalelor. Plumbul, pătrunzând în organism, este absorbit de către eritrocite, țesutul osos și nervos, rinichi.

Efectul biochimic constă în înăbușirea activității eritrocitelor și creșterea cantității de plumb în sânge.

Funcțiile solului sunt perturbate, în special în apropierea străzilor cu trafic intens, unde se înregistrează concentrații mari de plumb. În consecință, sunt afectate și organismele din sol.

2. SURSELE DE EMISIE A METALELOR GRELE

Anual, milioane de tone de poluanți toxici sunt eliberate în aer, atât din surse naturale, dar mai ales din cele antropogene. Există patru categorii de surse de emisie: staționare (procesele industriale, arderile industriale și casnice), mobile (trafic auto), naturale (erupții vulcanice, incendii de pădure) și poluările accidentale (deversări, incendii industriale).

Principalele surse de emisie a **plumbului** în mediu sunt traficul auto și procesele industriale. Procesele datorită cărora are loc emisia acestuia sunt: utilizarea benzinei aditivată cu tetraetil de plumb, uzura anvelopelor și lagărelor, uleiurile și vaselina folosite.

O dată ajunse în mediu, metalele grele suferă un proces de absorbție între diferitele medii de viață (aer, apă, sol), dar și între organismele din ecosistemele respective. Astfel, din aer, metalele grele pot fi inhalate direct sau pot contribui la poluarea solului prin precipitații. Din solul contaminat, plantele, pe de o parte, asimilează metalele dizolvate, iar, pe de altă parte, se produce poluarea prin infiltrație a apelor subterane, din care, ulterior, are loc transferul poluanților spre apele de suprafață și spre cele potabile. Plantele contaminate cu metale grele reprezintă hrană pentru animale și om.

Pe suprafața străzii, cele mai multe metale grele intră în compoziția prafului străzii. În timpul precipitațiilor, aceste metale devin solubile (dizolvate) sau sunt curățate de pe stradă o dată cu praful. În ambele cazuri, metalele intră în sol sau se depun pe vegetație. Atât în sol, cât și în mediul acvatic, metalele pot fi transportate prin câteva procese guvernate de natura chimică a metalelor, a solului și a sedimentului, dar și de pH-ul mediului înconjurător.

Cele mai multe metale sunt cationi, ceea ce înseamnă că poartă sarcină pozitivă. Particulele de sol și cele în suspensie sunt de asemenea încărcate electrostatic, cele mai multe minerale având sarcină negativă. Materia organică din sol tinde să aibă diverse încărcări, unele pozitive, unele negative. Sarcinile negative tind să atragă și să lipească cationii de metal, evitându-se astfel solubilizarea și dizolvarea lor în apă. Forma solubilă a metalelor s-a dovedit a fi mai periculoasă pentru că este mai ușor de transportat și mai ușor de absorbit de către plante și animale. Dimpotrivă, metalele din sol tind să se acumuleze și să rămână în sol, fără a fi transportate în alte medii de viață.

Astfel, cationii de metale grele emiși în atmosferă se „lipesc” de pulberile în suspensie, provenite în mare parte tot din traficul auto. Ulterior, prin depunere uscată sau antrenate de precipitații, acestea ajung pe sol, pe vegetația terestră sau sunt inhalate de către animale.

3. REZULTATE OBȚINUTE

În continuare se prezintă rezultatele studiului prin care se arată că poluarea cu metale grele reprezintă un factor major în deteriorarea ecosistemelor. În acest scop au fost cercetate două zone:

1. **Strada Nicolae Bălcescu, Pitești** – ca zonă influențată puternic de poluarea datorată traficului auto. Este o stradă cu trafic intens, ce ajunge de cele mai multe ori la aproximativ 60.000 treceri / 24 ore. În plus, datorită clădirilor înalte situate de o parte și de alta a străzii, zona este caracterizată de un efect de acumulare și menținere a noxelor – stradă canion.

2. **Sat Radu Negru, Comuna Călinești** – ca zonă-martor. Este o zonă suburbană, situată la aproximativ 20 Km de Pitești, caracterizată de un trafic auto extrem de redus și departe de orice influență a activităților industriale.

Cantitățile anuale de plumb emise din cauza traficului auto s-au calculat folosind Metodologia EMEP/CORINAIR (grupa 7), având ca date de plecare: traficul mediu zilnic [număr vehicule/24 ore]; viteza medie de rulare pentru fiecare categorie de autovehicule [Km/h]; consumul mediu anual de carburant estimat pentru fiecare categorie de autovehicule [tone/an]. În cele două zone studiate s-au calculat emisiile totale anuale de plumb: **170,1g Pb**, respectiv **0,211 g Pb**. Se observă că traficul auto este într-adevăr o sursă importantă de poluare cu plumb, în oraș emisiile în aer calculate fiind de circa 1000 de ori mai mari.

Au fost prelevate probe de iarbă la distanța de 20 m de axul străzii în ambele zone cercetate. Probele au fost uscate în cameră închisă la temperatura camerei, fără forțare, apoi au fost dezagregate în mediu acid în cuptorul de mineralizare (digestie acidă). Pentru determinarea concentrației de metale grele în probele prelevate s-a utilizat spectrofotometria de absorbție atomică (SAA), al cărei principiu este interacția radiației electromagnetice cu substanța. Are loc absorbția radiației la nivel atomic și reemisia acesteia de către atomii aflați în stare liberă. Tehnica de atomizare folosită a fost în cuptor de grafit, pentru o mai bună acuratețe a determinărilor.

În urma analizelor efectuate au fost obținute următoarele rezultate ale concentrațiilor de **plumb** în probele de iarbă: în zona urbană influențată de traficul auto **9,18 mg/Kg** substanță uscată, în timp ce în zona rurală **1,19 mg/Kg** substanță uscată.

Factorul de bioconcentrare BCF caracterizează transferul poluanților între mediul de viață și organism. În cazul de față s-au calculat factorii de bioconcentrare în relațiile: sol – iarbă, aer – iarbă, ca fiind raportul dintre concentrația de plumb în iarbă și concentrația de plumb în sol, respectiv în aer. Valorile BCF pentru cele două zone studiate au fost:

	Str. Nicolae Bălcescu, Pitești	Sat Radu Negru, Comuna Călinești
BCF sol-iarbă	0,2152	0,0891
BCF aer-iarbă	0,0247	0,0516

Se observă că factorii de bioacumulare BCF au valori mai mari în zona poluată, comparativ cu zona-martor, ceea ce înseamnă că transferul de poluanți este mai intens acolo unde concentrațiile determinate în mediile de viață sunt mai mari.

CONCLUZII

În mediul urban emisiile teoretice de metale grele în aer sunt de circa 1000 de ori mai mari decât în zona rurală, ceea ce reprezintă o dovadă în plus că traficul auto este o sursă importantă de poluare cu plumb.

Din analiza probelor de iarbă rezultă concentrații mai mari de plumb în zona urbană. O dată cu aceasta, și factorul de bioacumulare BCF se menține la un nivel ridicat, ceea ce înseamnă că transferul de poluanți este mai intens în zonele poluante, comparativ cu cele nepoluante.

BIBLIOGRAFIE

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution on Heavy Metals (CLRTAP) – Convenția de la Geneva asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi

EMEP/CORINAIR 2007 - Atmospheric Emission Inventory Guidebook,
www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR5

Goyer, R.A. (1995) – *Nutrition and metal toxicity*

Gustav, R. (1974) – *Hazardous heavy metals*

U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Toxicological Profile For Lead

EPA 120/R-07/001, March 2007 – Metals Risk Assessment, www.epa.gov

EEA Report No 10/2005 – Environment and health

Lee, M. Susan, 1990 – *Metals in foods. A literature survey*, No. 12

Measnicov, M., 1998 – *Poluarea cu plumb*