



DOI: 10.5281/zenodo.22820535 · UDC: 615.916:546.815+614.2(478)

SURSE POTENȚIALE DE EXPUNERE LA PLUMB ÎN REPUBLICA MOLDOVA: RELEVANȚĂ ȘI PROVOCĂRI PENTRU SĂNĂTATEA PUBLICĂ

POTENTIAL SOURCES OF LEAD EXPOSURE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA: RELEVANCE AND CHALLENGES FOR PUBLIC HEALTH

Roman Corețchi^{1,2}

¹ Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

² Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

REZUMAT

Introducere. Expunerea la plumb rămâne o problemă majoră de sănătate publică, iar sursele relevante diferă între țări și comunități. Literatura de specialitate și sistemele europene de alertă pot orienta identificarea produselor și căilor de expunere care necesită supraveghere.

Scop. Identificarea și caracterizarea principalelor surse potențiale de expunere la plumb și evaluarea relevanței acestora pentru sănătatea publică prin integrarea datelor din literatura științifică și din sistemele europene Safety Gate și RASFF.

Material și metode. A fost realizat un studiu descriptiv, bazat pe o revizuire narativă a literaturii și pe analiza notificărilor publicate în Safety Gate și RASFF în perioada 1 ianuarie 2020 – 30 iunie 2026. După verificarea relevanței înregistrărilor, au fost incluse 1 264 de notificări Safety Gate și 257 de notificări RASFF.

Rezultate. Literatura evidențiază surse diverse de expunere, inclusiv vopsele, veselă, alimente și condimente, produse cosmetice, remedii tradiționale și surse industriale. În Republica Moldova, un studiu recent în 14 grădinițe din Chișinău a detectat plumb în 82% dintre analizele de vopsea. În Safety Gate au predominat aparatele și echipamentele electrice (45,2%), jucăriile (16,9%) și bijuteriile (11,6%), iar Republica Populară Chineză a reprezentat țara de origine declarată pentru 75,4% dintre produse. În RASFF, 59,1% dintre notificări au vizat produse alimentare, 28,0% materiale care intră în contact cu alimentele și 12,8% furaje; 65,8% dintre cazuri au fost evaluate ca prezentând risc grav. Cadmiul a fost printre substanțele cel mai frecvent raportate concomitent cu plumbul în ambele sisteme.

Concluzii. Sursele potențiale de expunere la plumb sunt diverse, iar profilurile Safety Gate și RASFF sunt complementare. Integrarea literaturii științifice, a datelor naționale și a notificărilor europene poate susține prioritizarea supravegherii bazate pe risc în Republica Moldova, în special pentru produsele destinate copiilor, materialele care intră în contact cu alimentele și categoriile de produse cu neconformități chimice recurente.

Cuvinte-cheie: plumb, surse de expunere, Safety Gate, RASFF, produse de consum, sănătate publică

ABSTRACT

Background. Lead exposure remains an important public health concern, and relevant sources vary across countries and communities. Scientific literature and European notification systems can support the identification of products and exposure pathways requiring surveillance.

Objective. To identify and characterise major potential sources of lead exposure and assess their public health relevance by integrating evidence from scientific literature and the European Safety Gate and RASFF systems.

Material and Methods. A descriptive study was conducted, combining a narrative literature review with an analysis of notifications published in Safety Gate and RASFF from 1 January 2020 to 30 June 2026. After relevance screening, 1,264 Safety Gate notifications and 257 RASFF notifications were included.

Results. The literature identified diverse exposure sources, including lead-based paints, foodware, foods and spices, cosmetics, traditional remedies and industrial sources. In the Republic of Moldova, a recent study in 14 kindergartens in Chișinău detected lead in 82% of paint analyses. In Safety Gate, electrical appliances and equipment (45.2%), toys (16.9%) and jewellery (11.6%) predominated, while China was the declared country of origin for 75.4% of products. In RASFF, food accounted for 59.1% of notifications, food-contact materials for 28.0% and feed for 12.8%; 65.8% of cases were assessed as serious risk. Cadmium was among the substances most frequently reported concurrently with lead in both systems.

Conclusions. Potential sources of lead exposure are diverse, and Safety Gate and RASFF provide complementary profiles. Integrating scientific literature, national evidence and European notifications can support risk-based surveillance

priorities in the Republic of Moldova, particularly for products used by children, food-contact materials and product categories with recurrent chemical non-compliance.

Keywords: lead, exposure sources, Safety Gate, RASFF, consumer products, public health

Introducere

Plumbul este un toxic cumulativ cu efecte asupra mai multor sisteme și organe, inclusiv asupra sistemelor neurologic, cardiovascular, renal, hematologic și reproductiv. Organizația Mondială a Sănătății

consideră expunerea la plumb o problemă de sănătate publică și subliniază că nu a fost stabilit un nivel de expunere la plumb considerat sigur pentru sănătate. Copiii sunt deosebit de vulnerabili prin sensibilitatea sistemului nervos aflat în dezvoltare, iar în timpul sarcinii plumbul poate traversa placenta și poate expune fătul în curs de dezvoltare [1].

Expunerea populației la plumb are loc predominant prin ingestie și inhalare. Importanța fiecărei căi de expunere depinde de sursă, forma chimică și modul de utilizare a produsului. Ingestia poate surveni prin consumul apei și alimentelor contaminate, ingerarea prafului și solului, precum și prin utilizarea sau manipularea unor produse de consum care conțin plumb. Sugerea, mestecarea sau introducerea în gură a jucăriilor, bijuteriilor și altor obiecte poate favoriza ingestia plumbului. În cazul produselor cosmetice, expunerea poate fi asociată cu ingestia accidentală, transferul mână – gură și inhalarea particulelor, în special pentru produsele sub formă de pulbere [1].

Identificarea surselor de expunere la plumb are un rol important în fundamentarea măsurilor de prevenire și în orientarea activităților de supraveghere. Sursele relevante pot varia în funcție de particularitățile de mediu, obiceiurile populației, structura consumului și tipurile de produse disponibile pe piață. Analiza integrată a literaturii științifice, a datelor de monitorizare și a informațiilor provenite din sistemele de alertă permite evidențierea categoriilor de produse și a potențialelor căi de expunere a populației.

În Republica Moldova, cercetările privind conținutul plumbului în factorii de mediu au evidențiat necesitatea evaluării integrate a surselor de expunere și a riscurilor asociate pentru sănătate [4,10]. Totodată, în Uniunea Europeană, Safety Gate (sistemul de alertă rapidă pentru produse nealimentare periculoase) facilitează schimbul de informații între autoritățile naționale privind produsele care prezintă riscuri pentru sănătatea și siguranța consumatorilor [2]. În domeniul alimentar, RASFF (Sistemul rapid de alertă pentru alimente și furaje) permite schimbul rapid de informații privind riscurile identificate în alimente, furaje și materiale destinate contactului cu alimentele [3]. Notificările publicate prin aceste sisteme permit identificarea categoriilor de produse în care plumbul este raportat ca substanță periculoasă sau neconformă, a țării de origine a produselor și a evoluției în timp a notificărilor, oferind informații utile pentru orientarea supravegherii bazate pe risc. În același timp, diversificarea fluxurilor comerciale și dezvoltarea comerțului electronic facilitează accesul populației la produse provenite

din lanțuri de aprovizionare internaționale, ceea ce extinde spectrul surselor potențiale de expunere și sporește necesitatea schimbului rapid de informații între autoritățile responsabile.

Scopul acestui studiu este identificarea și caracterizarea principalelor surse potențiale de expunere a populației la plumb și evaluarea relevanței acestora pentru sănătatea publică, prin analiza literaturii științifice, a rapoartelor internaționale și a notificărilor privind plumbul publicate în sistemele europene Safety Gate și RASFF în perioada 1 ianuarie 2020 – 30 iunie 2026.

Materiale și metode

Designul studiului. A fost realizat un studiu descriptiv, bazat pe o revizuire narativă a literaturii științifice și pe analiza datelor publice din sistemele europene de alertă Safety Gate și RASFF.

Revizuirea literaturii. Au fost analizate publicații științifice recente privind efectele plumbului asupra sănătății și principalele surse de expunere a populației, precum și documente și rapoarte ale organizațiilor și instituțiilor internaționale cu atribuții în domeniul sănătății publice și siguranței chimice. Au fost incluse, de asemenea, cercetările efectuate anterior în Republica Moldova privind prezența plumbului în factorii de mediu și riscul asociat pentru sănătate.

Analiza sistemelor europene de alertă. Datele au fost extrase din bazele publice Safety Gate și RASFF Window ale Comisiei Europene la 9 august 2026, analiza fiind limitată la notificările aferente perioadei 1 ianuarie 2020 – 30 iunie 2026. În Safety Gate, notificările relevante au fost identificate prin termenul „plumb”, raportat în câmpul referitor la risc, și au fost preluate prin export din sistemul public. Au fost identificate și incluse în analiza finală 1 264 de notificări. În RASFF, căutarea inițială a fost efectuată prin termenul „lead” și a furnizat 287 de înregistrări candidate. Relevanța acestora a fost verificată manual prin examinarea subiectului notificării și, după caz, a câmpului privind pericolele („hazards”). Au fost excluse 30 de potriviri lexicale sau semantice în care secvența „lead” nu desemna elementul chimic plumb, inclusiv formulări precum „misleading”, „leading” sau „may lead to...”; setul final a cuprins 257 de notificări RASFF. Eventualele duplicate au fost verificate pe baza identificatorului unic al notificării, fiecare identificator fiind reprezentat o singură dată în seturile finale. Au fost analizate categoria și tipul produsului, țara de origine declarată, clasificarea și evaluarea riscului, precum și raportarea concomitentă a altor substanțe periculoase. Fiecare notificare a fost contabilizată o singură dată în numărul total al notificărilor privind plumbul. În analiza substanțelor raportate concomitent, aceeași notificare a putut fi inclusă câte o dată în fiecare categorie de substanță asociată; aceste categorii nu au fost reciproc exclusive. Datele

au fost sintetizate descriptiv prin frecvențe absolute și ponderi procentuale.

Rezultate și discuții

Revizuirea literaturii științifice evidențiază diversitatea surselor de expunere la plumb și variația acestora în funcție de contextul geografic, socio-economic și comportamental. În anul 2025, Kinally și colaboratorii au publicat o revizuire sistematică a 39 de studii din 26 de țări, în care a fost analizată relația dintre diferite surse de expunere și concentrațiile de plumb din sânge. Principalele surse evidențiate au inclus vopselele pe bază de plumb, vasele pentru gătit și servirea alimentelor, condimentele și alte produse alimentare, produsele cosmetice și medicamentele tradiționale, bateriile plumb-acid, poluarea industrială, expunerea asociată fumului, instalațiile sanitare care conțin plumb, precum și ingestia unor substanțe nealimentare, precum sol, argilă, cretă sau fragmente de vopsea ori tencuială [5]. Diversitatea produselor de consum care pot conține plumb este susținută de studiul multicentric realizat de Sargsyan și colab. în 25 de țări cu venituri mici și medii. Screening-ul a inclus 5.007 produse disponibile pe piețele locale și a identificat concentrații de plumb peste valorile de referință utilizate de autori în aproximativ 18% dintre produse. Printre categoriile cu frecvențe ridicate s-au numărat vesela metalică, ceramica și vopselele, concentrații crescute de plumb au fost identificate și în jucării, cosmetice, condimente și alte produse de consum [6]. Alimentele și condimentele constituie o altă categorie importantă. Revizuirea sistematică realizată de Alawadhi și colab. în 2024 a inclus 50 de studii și a evidențiat variații importante ale concentrațiilor metalelor grele în funcție de tipul condimentului și țara de origine. Pentru plumb au fost raportate inclusiv produse care depășeau valorile admisibile, iar autorii au evidențiat necesitatea consolidării măsurilor de siguranță alimentară, de la practicile agricole și

gestionarea contaminării solului până la etapele post-recoltare [7]. Investigațiile realizate de Centrele pentru Controlul și Prevenirea Bolilor din Statele Unite ale Americii (CDC) la domiciliile copiilor cu concentrații crescute de plumb în sânge au evidențiat prezența plumbului în condimente, produse pe bază de plante, suplimente și pulberi utilizate în practici tradiționale. Concentrații deosebit de ridicate au fost raportate în unele probe de turmeric (curcuma, condiment utilizat frecvent în bucătăria asiatică), sindoor (pulbere tradițională utilizată în anumite practici culturale din Asia de Sud) și surma (produs cosmetic tradițional pentru ochi, cunoscut și sub denumirea de kohl sau kajal), susținând relevanța acestor produse ca surse potențiale de expunere la plumb [8].

În Republica Moldova, studiile privind plumbul în factorii de mediu au evidențiat variații teritoriale ale concentrațiilor în sol și sedimente. Valori mai ridicate au fost identificate în unele zone industriale urbane și în proximitatea arterelor cu trafic intens, indicând influența surselor antropogene asupra contaminării mediului [4, 10]. Date mai recente au evidențiat prezența plumbului în vopselele aplicate pe suprafețele interioare și exterioare ale instituțiilor de educație timpurie. În anul 2025, Filella și colaboratorii au analizat vopsele prelevate de pe diferite structuri din 14 grădinițe din municipiul Chișinău. Plumbul a fost detectat în 82% din totalul probelor analizate, inclusiv în 74% dintre vopselele de interior și 97% dintre cele de exterior. În cazurile în care plumbul a fost detectat, concentrațiile au depășit valoarea de referință de 90 mg/kg în cel puțin 90% dintre probe. Mediana concentrațiilor a constituit 1 414 mg/kg pentru vopselele de interior și 2 959 mg/kg pentru cele de exterior, iar valorile maxime au atins 71 580 mg/kg și, respectiv, 100 175 mg/kg. Concentrațiile mediane au fost semnificativ mai mari în vopselele de exterior, iar corelația identificată între plumb și crom a indicat utilizarea probabilă a pigmentilor pe bază de cromat de plumb în unele dintre vopselele intens colorate [9].

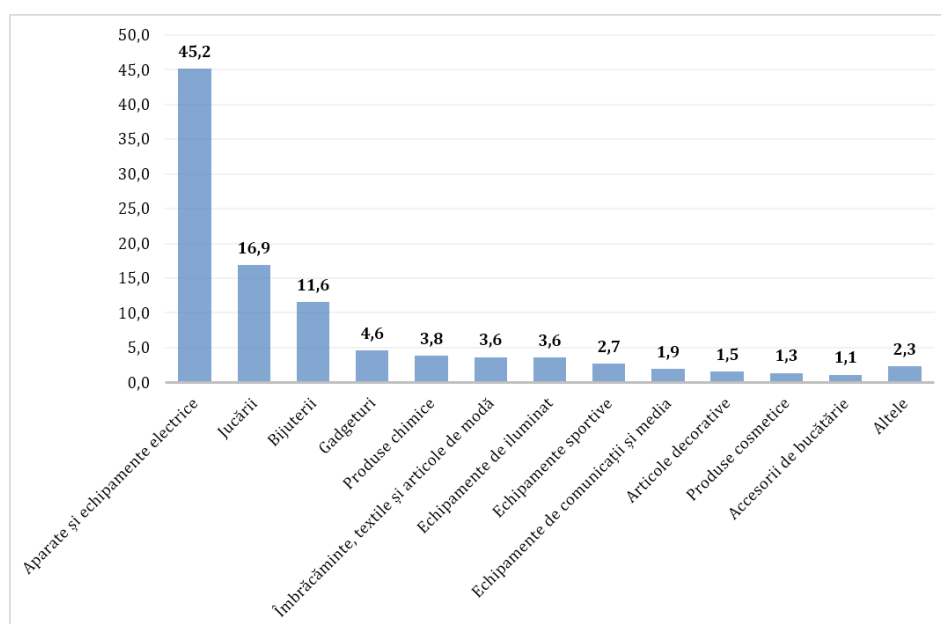


Figura 1. Distribuția notificărilor Safety Gate privind plumbul în funcție de categoria produsului.

În perioada 1 ianuarie 2020 – 30 iunie 2026 au fost identificate 1 264 de notificări privind plumbul în sistemul Safety Gate. Distribuția în funcție de categoria produsului a evidențiat predominanța aparatelor și echipamentelor electrice, care au reprezentat 45,2% (n=571) din totalul notificărilor. Acestea au fost urmate de jucării 16,9% (n=213) și bijuterii 11,6% (n=146). Împreună, aceste trei categorii au constituit 73,6% din toate notificările. Ponderi mai reduse au fost înregistrate pentru gadgeturi (4,6%), produse chimice (3,8%), îmbrăcăminte, textile și articole de modă (3,6%) și echipamente de iluminat (3,6%).

Analiza notificărilor în funcție de țara de origine declarată a produselor evidențiază predominanța Republicii Populare Chineze, menționată în 953 de notificări (75,4%). Pentru 206 produse (16,3%), țara de origine a fost necunoscută. Ponderi considerabil mai reduse au revenit Spaniei (1,3%), Statelor Unite ale Americii (0,9%), Indiei (0,8%) și Suediei (0,8%), iar celelalte state au reprezentat cumulativ 4,5% din notificări.

Dintre notificările referitoare la produse cu origine declarată în China, cele mai frecvente categorii au fost aparatele și echipamentele electrice (48,3%), jucăriile (20,3%) și bijuteriile

(8,8%). Analiza notificărilor Safety Gate privind plumbul a evidențiat și raportarea concomitentă a altor substanțe periculoase în produse. Cele mai frecvent menționate au fost cadmiul (n=230), ftalații (n=214) și parafinele clorurate cu catenă scurtă (n=161), urmate de nichel (n=41), arsen (n=20) și cobalt (n=11).

În perioada 1 ianuarie 2020 – 30 iunie 2026 au fost identificate 257 de notificări privind plumbul în Sistemul rapid de alertă pentru alimente și furaje (RASFF). În funcție de tipul produsului, 152 de notificări (59,1%) au vizat produse alimentare, 72 (28,0%) materiale care intră în contact cu alimentele, iar 33 (12,8%) furaje.

La nivelul categoriilor de produse, cea mai mare pondere a revenit materialelor care intră în contact cu alimentele 28,0% (n=72). Acestea au fost urmate de carne și produse din carne 13,6% (n=35), ierburi și condimente 11,3% (n=29), alimente dietetice, suplimente alimentare și alimente îmbogățite 11,3% (n=29) și fructe și legume 10,5% (n=27). Important de menționat că analiza notificărilor în funcție de evaluarea riscului a evidențiat predominanța cazurilor clasificate ca prezentând risc grav,

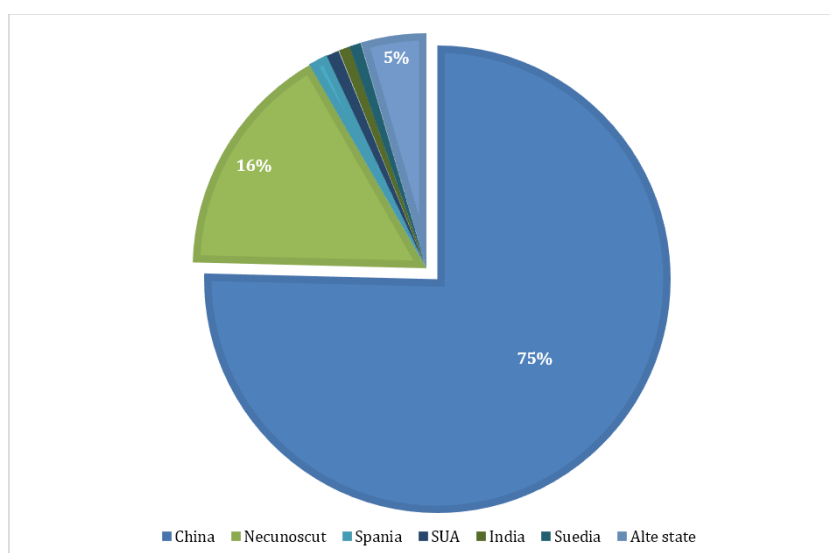


Figura 2. Ponderele notificărilor Safety Gate privind plumbul în funcție de țara de origine a produselor.

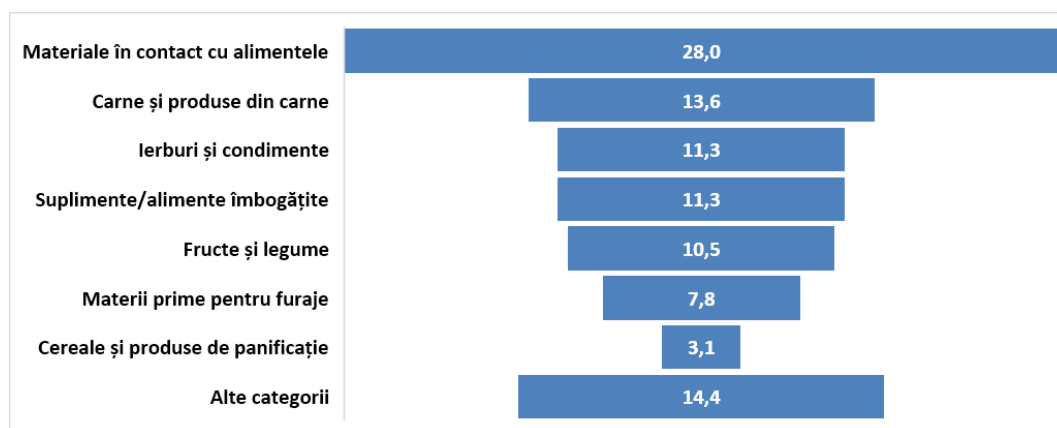


Figura 3. Distribuția notificărilor RASFF privind plumbul în funcție de categoria produsului, perioada 01.01.2020 – 30.06.2026.

acestea reprezentând 169 de notificări (65,8%) din totalul analizat. Dintre cele 245 de notificări RASFF pentru care țara de origine era cunoscută, 16,7% (n=41) au vizat produse provenite din China, urmate de Germania și Italia, fiecare cu 8,2% (n=20), Regatul Unit cu 7,8% (n=19), Spania cu 6,9% (n=17) și India cu 6,5% (n=16). Notificările RASFF au evidențiat și contaminarea multiplă a unor produse, plumbul fiind raportat concomitent cel mai frecvent cu cadmiu (n=25), ftalați (n=20), derivați ai benzofenonei (n=12), mercur (n=10), aluminiu (n=9) și arsen (n=8).

Analiza comparativă a celor două sisteme evidențiază profiluri distincte, dar complementare. În Safety Gate au predominat aparatele și echipamentele electrice, jucăriile și bijuteriile, în timp ce în RASFF cele mai frecvente au fost materialele care intră în contact cu alimentele, produsele din carne, ierburile și condimentele și suplimentele alimentare. Cadmiul s-a numărat printre substanțele raportate cel mai frecvent concomitent cu plumbul în ambele sisteme. Republica Moldova a fost menționată în două notificări RASFF analizate: într-un caz ca țară de origine a unui supliment alimentar notificat pentru plumb, iar într-un alt caz ca țară de distribuție a unei farfurii ceramice originare din China, notificată pentru migrarea plumbului.

Concluzii

1. Literatura științifică și datele disponibile pentru Republica Moldova confirmă diversitatea surselor potențiale de expunere la plumb, de la surse de mediu și vopsele până la produse de consum, alimente, condimente, produse cosmetice și materiale care intră în contact cu alimentele.

2. În Safety Gate, aparatele și echipamentele electrice, jucăriile și bijuteriile au constituit principalele categorii notificate, iar produsele cu origine declarată în China au predominat. În RASFF, notificările au vizat în principal produse alimentare și materiale care intră în contact cu alimentele, iar 65,8% dintre cazuri au fost evaluate ca prezentând risc grav.

3. Raportarea concomitentă a plumbului cu alte substanțe periculoase, în special cadmiu, ftalați și SCCP în Safety Gate și cadmiu în RASFF, evidențiază necesitatea evaluării neconformităților chimice multiple în cadrul supravegherii produselor.

4. Utilizarea integrată a datelor din Safety Gate și RASFF, împreună cu rezultatele cercetărilor naționale, poate contribui la stabilirea priorităților de supraveghere bazată pe risc în Republica Moldova, cu accent pe produsele destinate copiilor, materialele care intră în contact cu alimentele și categoriile de produse cu notificări recurente privind plumbul.

Bibliografie

1. World Health Organization. Lead poisoning. Geneva: WHO; 10 June 2026. Available from:
2. European Commission. Safety Gate: the EU rapid alert system for dangerous non-food products. Brussels: European Commission. Available from:
3. European Commission. Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF). Brussels: European Commission. Available from:
4. Jardan E. Conținutul de plumb în mediul înconjurător și impactul eventual asupra sănătății populației din Republica Moldova. Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. 2016;1(65):57–62.
5. Kinally C, Fuller R, Larsen B, Hu H, Lanphear B. A review of lead exposure source attributional studies. Sci Total Environ. 2025;990:179838. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179838>
6. Sargsyan A, Nash E, Binkhorst G, et al. Rapid Market Screening to assess lead concentrations in consumer products across 25 low- and middle-income countries. Sci Rep. 2024 Apr 27;14:9713. DOI: 10.1038/s41598-024-59519-0
7. Alawadhi N, Abass K, Khaled R, Osaili TM, Semerjian L. Heavy metals in spices and herbs from worldwide markets: A systematic review and health risk assessment. Environ Pollut. 2024;362:124999. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124999>
8. Angelon-Gaetz KA, Klaus C, Chaudhry EA, Bean DK. Lead in Spices, Herbal Remedies, and Ceremonial Powders Sampled from Home Investigations for Children with Elevated Blood Lead Levels—North Carolina, 2011–2018. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2018;67(46):1290–1294. doi:10.15585/mmwr.mm6746a2.
9. Filella M, Arama E, Pînzaru I, Jardan E, Turner A. Lead in interior and exterior paints of kindergartens in Chișinău, Republic of Moldova. Sci Rep. 2025;15:45169. doi:10.1038/s41598-025-29170-4.
10. Pînzaru I, Arama E, Jardan E. Impactul plumbului asupra sănătății umane și reglementarea acestuia în Republica Moldova. Arta Medica. 2022;85(4):40–43. doi:10.5281/zenodo.7328604.

Recepționat – 01.08.2026, Acceptat pentru publicare – 18.09.2026

Autor corespondent: Roman Corețchi, roman.coretchi@ansp.gov.md

Declarația de conflict de interese: Autorul declară că nu există conflicte de interese.

Declarația de finanțare: Autorul declară că studiul nu a beneficiat de finanțare externă.

Declarația de etică: Studiul utilizează exclusiv date agregate disponibile public și literatura științifică publicată; nu au fost implicați participanți umani și nu au fost prelucrate date cu caracter personal. Prin urmare, aprobarea unui comitet de etică a cercetării nu a fost necesară.

Contribuția autorilor: Roman Corețchi – conceptualizare, metodologie, colectarea și analiza datelor, interpretarea rezultatelor, redactarea și revizuirea manuscrisului.

Citare: Corețchi R. Surse potențiale de expunere la plumb în Republica Moldova: relevanță și provocări pentru sănătatea publică [Potential sources of lead exposure in the Republic of Moldova: relevance and challenges for public health]. Arta Medica. 2026;100(3):e2026348. doi: 10.5281/zenodo.22820535