

de muncă [1, 5]. Mai mult de 95% din aceste decese sunt cauzate de boli profesionale, iar jumătate din ele sunt atribuite expunerii la substanțe periculoase chimice și toxice. Printre principalele cauze sunt expunerile pe termeni lung, ce duc la dezvoltarea cancerelor legate de condițiile de muncă [1, 5].

În conformitate cu EU-OSHA, produsele și substanțele chimice periculoase sau alte materiale utilizate la locul de muncă pot cauza până la 70 000 de decese pe an în UE. Cele mai multe dintre acestea sunt cauzate de expunerea pe termen lung la azbest, care încă influențează în mod semnificativ morbiditatea ocupațională [1, 5].

Concluzii

Medicii-igieniști în sănătatea ocupațională și siguranța chimică au reacționat pozitiv la sondajul sociologic. Nivelul de experiență acumulată de medicii din localitățile raionale în domeniul sănătății ocupaționale și toxicologiei ocupaționale argumentează necesitatea instruirii lor continue formale și neformale, cu o abordare modernă a temei date. Elaborarea instrumentelor de instruire interactivă a medicilor cu o vechime mare în muncă este una dintre prioritățile Laboratorului științific *Sănătatea Ocupațională* al Centrului Național de Sănătate Publică.

Bibliografie

1. Gilbert Y., Pessala P., Aho J., Lehti, R., et al. *Minimising chemical risk to workers' health and safety through substitution*. Europe Direct is a service to help you find answers to your questions about the European Union. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012, 318 p.
2. Iachim V., Bebîh V. *Crearea și dezvoltarea serviciului Medicina muncii – una dintre prioritățile politicii sociale*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Chișinău, 2014, nr. 54(3), p. 14-16.
3. International Labour Organization, 1985. *Convention no. 161 on Occupational Health Services*. http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312306
4. Pîsla M., Bahnarel I., Ferdohleb A. *Experiența și bunele practici ale țărilor Uniunii Europene în domeniul fortificării serviciilor de sănătate ocupațională*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Chișinău, 2014, nr. 54(3), p. 24-29.
5. Rantanen J. From Alma Ata to BOHS. *Asian-Pacific Newsletter on Occupational Health and Safety*, 2009, nr. 16(2), p. 27.

BIOREMEDIEREA SOLULUI POLUAT CU PESTICIDE: PROBLEMA POLUĂRII COMPLEXE

Inna RASTIMEȘINA¹, Olga POSTOLACHI¹, Angela CINCILEP², Svetlana TOLOCICHINA¹, Vera MAMALIGA¹, Nina STREAPAN¹, Valentina VORONA¹,

¹Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM,

²Centrul de stat pentru atestarea și omologarea produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților

Summary

Bioremediation of soil polluted with pesticides: complex pollution problems

Complex long-term soil pollution with more than one pesticide from different group could be treated in anoxic and cycled anoxic/oxic conditions as the main bioremediation method. At the final stage of treatment the phytoremediation method could be used.

Keywords: bioremediation, soil, pesticides, trifluralin, DDT

Резюме

Биоремедиация почвы, загрязненной пестицидами: вопросы комплексного загрязнения

В случае сложного долговременного загрязнения почвы пестицидами разной группы возможно применение метода чередования анаэробных и аэробных условий как основного метода биоремедиации почвы, с использованием фиторемедиации на заключительном этапе.

Ключевые слова: биоремедиация, почва, пестициды, трифлуралин, ДДТ

Introducere

În conformitate cu rețeaua Agenției Europene de Mediu (EEA), în întreaga Europă ar putea exista mai mult de 2,5 milioane de situri (suprafețe) potențial contaminate, care necesită să fie investigate. Se presupune că aproximativ 14% (340 000 situri) dintre acestea să fie contaminate și necesită măsuri de remediere. Aproximativ o treime din ariile contaminate au fost deja identificate și în jur de 15% au fost remediate [1].

În Republica Moldova, în cadrul Proiectului GEF/BM Managementul și distrugerea stocurilor de poluanți organici persistenti, implementat de Ministerul Mediului, a fost realizată inventarierea și cartografierea a 1604 suprafețe contaminate. A fost depistat un număr mare de locații contaminate cu mai mulți poluanți organici persistenti (POP), ceea ce pune problema unor potențiale efecte sinergice de impact asupra populației și mediului natural [2].

Bioremedierea mediilor naturale contaminate, a solului în special, este o tehnologie inovatoare, de mare actualitate, care utilizează sistemele biologice pentru eliminarea poluanților, favorizează reabilitarea ecologică a terenurilor contaminate și păstrarea stării solului potrivită cultivării ulterioare a plantelor [3]. Astfel, metodele de bioremediere valorifică în special capacitatea uimitoare a microorganismelor de a se adapta la schimbarea condițiilor de mediu și a descompune o gamă foarte mare de compuși xenobiotici, inclusiv pesticide.

Astfel, scopul cercetărilor noastre a fost de a identifica procedee mai eficiente de activizare a capacității biodestructive a microorganismelor indigene, pentru bioremedierea solului contaminat timp îndelungat cu pesticide.

Material și metodă

Probele de sol au fost colectate în apropierea depozitului de poluanți organici persistenti, localizat în centrul Republicii Moldova – com. Sângera, mun. Chișinău.

Extracția pesticidelor POP și trifluralinei din sol a fost efectuată în patru repetări per variantă, conform metodei [4]. Identificarea și analiza cantitativă a reziduurilor de pesticide din sol au fost efectuate prin metoda multireziduu gaz-cromatografică, cu spectrometria de masă GC/MS, la cromatograful cu gaz *Agilent Technologies* 6890N, cuplat cu detector selectiv de masa *MSD Agilent Technologies* 5973. Procentul degradării conform Bento [5] a fost calculat după formula:

$$\% \text{ degradării} = [(RP \text{ martor} - RP \text{ experiență}) / RP \text{ martor}] \times 100.$$

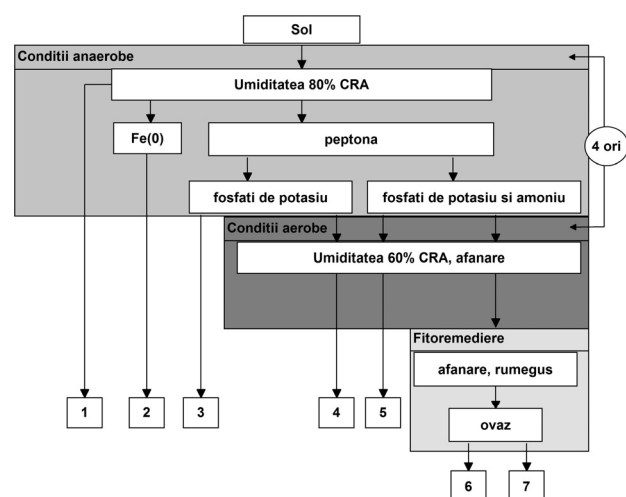


Figura 1. Schema experimentului de bioremediere

Experimentul de bioremediere a solului poluat a fost efectuat în vase de vegetație a câte 1000 g sol.

Pentru remedierea complexului de pesticide s-a recurs la crearea condițiilor anaerobe (compartimentul anoxic) și alternarea de condiții anaerobe/aerobe (compartimentul anoxic/oxic). În calitate de martor a servit solul poluat neremediat.

Rezultate și discuții

Cantitatea pesticidelor în probele solului studiat a constituit 21.00 ± 0.30 mg/kg sol, ceea ce demonstrează că zona depozitului este poluată peste standardul național. Componenta majoră a poluării era prezentată de erbicidul dinitroanilinic trifluralina și alcătuia 19.52 ± 0.22 mg/kg sol. Componenta minoră era prezentată de insecticidul organoclorurat DDT și metaboliții săi (DDT, DDE, DDD) – 1.48 ± 0.07 mg/kg sol. Calculând raportul dintre suma concentrațiilor metaboliților DDT și concentrația DDT din sol, am obținut valoarea $3.92 > 1$, ceea ce vorbește despre o poluare mai veche și despre degradarea pesticidului de către biota microbiană. Aceste date arată clar că poluarea solului de pe terenul studiat este una de durată și complexă.

Factorul principal pentru descompunerea trifluralinei în solul contaminat timp îndelungat este microbiota solului, în special cea anaerobă/facultativ anaerobă, iar stimularea acesteia prin suplimente nutritive ameliorează substanțial descompunerea trifluralinei în condiții de sol. Atât în cazul utilizării tratamentului anoxic, cât și în cazul folosirii ciclurilor anoxic/oxic, combinate cu stimularea microflorei indigene cu fosfați și peptonă, conținutul de trifluralină a scăzut cu mai mult de 4 ori. Condițiile create în varianta experimentală 7 au permis degradarea a 98% de trifluralină.

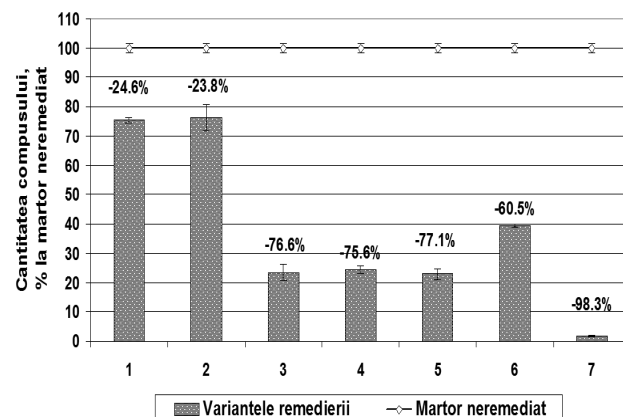


Figura 2. Influența procedeelelor de bioremediere asupra cantității generale a trifluralinei în solul poluat

Amendamentele solului cu peptonă și fosfați în condiții modelate de anaerobie asigură scindarea reductivă profundă a pesticidului organoclorurat DDT

și acumularea intensă a produselor lui de degradare, în special o,p'-DDD. Alternarea condițiilor anaerob-aerobe favorizează degradarea DDT, comparativ cu tratamentul anoxic.

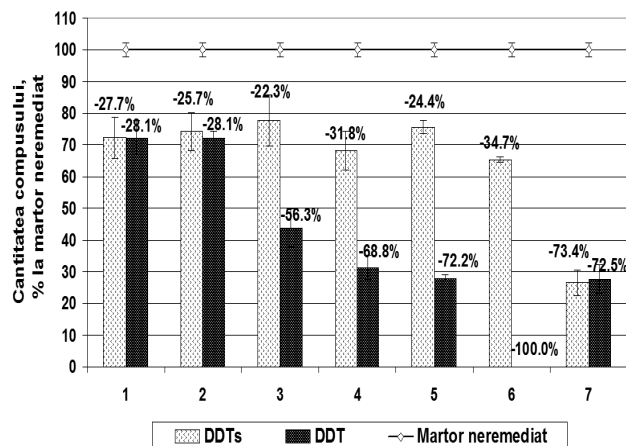


Figura 3. Cantitatea metabolizilor DDTs și DDT în sol după experimentul de bioremediere

Introducerea în sol a fosfaților și a peptonei în compartimentul anoxic/oxic asigură scindarea reductivă profundă a pesticidului DDT (până la 0.09 mg/kg sol), iar fitoremedierea ulterioară favorizează scindarea totală a acestui pesticid în varianta 6.

Astfel, în urma testării procedeelor de bioremediere a solului contaminat cu trifluralină și compuși organoclorurați, a fost stabilit că metoda stimulării microflorei indigene cu fosfați și peptonă în condiții anaerobe sau anaerob-aerobe, urmată de fitoremediere în etapa finală, poate fi folosită ca principiu de bază în bioremedierea poluărilor complexe.

Bibliografie

1. Van Liedekerke M., Prokop G., Rabl-Berger S., Kibblewhite M., Louwagie G. *Progress in the Management of Contaminated Sites in Europe*. JRC Reference Reports. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, 64 p.
2. *Starea mediului în Republica Moldova în 2007–2010* (Raport Național). Chișinău: Nova Imprim, 2011, 192 p.
3. Matsumoto E., Kawanaka Z., Zun S. *Bioremediation of the organochlorine pesticides, dieldrin and endrin, and their occurrence in the environment*. In: Appl. Microbiol. Biotechnol., 2009, vol. 84, p. 205-216.
4. Клисенко М.А., Александрова Л.Г. *Определение остаточных количеств пестицидов*. Кундиев Ю.И., ред. Киев: Здоров'я, 1983, 174 с.
5. Bento F.M., Camargo F.A.O., Okeke B., Frankenberger Jr. W.T. *Bioremediation of soil contaminated by diesel oil*. In: Brazilian Journal of Microbiology, 2003, vol. 34, nr. 1, p. 65-68.

MONITORINGUL RADIOECOLOGIC ÎN RELAȚIE CU SĂNĂTATEA PUBLICĂ

Liuba COREȚCHI, Ion BAHNAREL,
Ion URSULEAN, Elena COBAN, Irina PLAVAN,
Sergiu VÎRLAN, Alexandra COJOCARI,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The radioecology monitoring related with the public health

The investigations of natural radionuclide concentrations monitoring in the main components of the environment in Moldova, during 2011-2015 are presented in this paper. The results show that the concentrations of studied radionuclides did not exceed CMA stipulated in NFRP-2000, except specific effective activity in some samples of building materials and finishing.

Keywords: radio ecologic monitoring, radionuclide, health, risk, environment

Резюме

Радиоэкологический мониторинг в связи со здравоохранением

В статье представлены результаты радиоэкологического мониторинга концентраций естественных радионуклидов в основных компонентах окружающей среды в Молдове в 2011–2015 годах. Результаты показывают, что концентрация изученных радионуклидов не превышала ПДК предусмотренных в NFRP-2000, за исключением специфической эффективной активности в некоторых образцах строительных материалов и отделки.

Ключевые слова: радиоэкологический контроль, радионуклиды, здоровье, риск, окружающая среда

Introducere

Expunerea la radiații a populației din întreaga lume se datorează în cea mai mare parte radioactivității naturale (iradierea externă de origine telurică și cosmică, ingestia de alimente și apă, radon). Este necesar să se estimeze eficient expunerea populației, pentru a putea studia legătura dintre indicatorii de sănătate. Distribuția expunerilor trebuie să fie de asemenea studiată la diferite niveluri geografice (regiune, zonă de ocupare a forței de muncă). Se cere o actualizare a estimării expunerii populației Republicii Moldova la radioactivitatea naturală. Estimarea indicatorilor expunerii la radiațiile *gamma* de origine telurică, bazate pe dozele măsurate, trebuie ajustată la tipul de habitat (cu variația respectivă exprimată în nSv/h). Expunerea la radiația cosmică este evaluată