



XI KONGRES MIKROBIOLOGA SRBIJE

MIKROMED 2017

sa međunarodnim učešćem

11-13. maj 2017.



ORGANIZATOR

UDRUŽENJE MIKROBIOLOGA SRBIJE, Beograd

UDRUŽENJE MEDICINSKIH MIKROBIOLGA SRBIJE, Beograd

Izdavač: UDRUŽENJE MIKROBIOLOGA SRBIJE, Nemanjina 6, Beograd

Za izdavača: Dragojlo Obradović, predsednik Udruženja

Urednici:

Dragojlo Obradović

Lazar Ranin

Štampa:

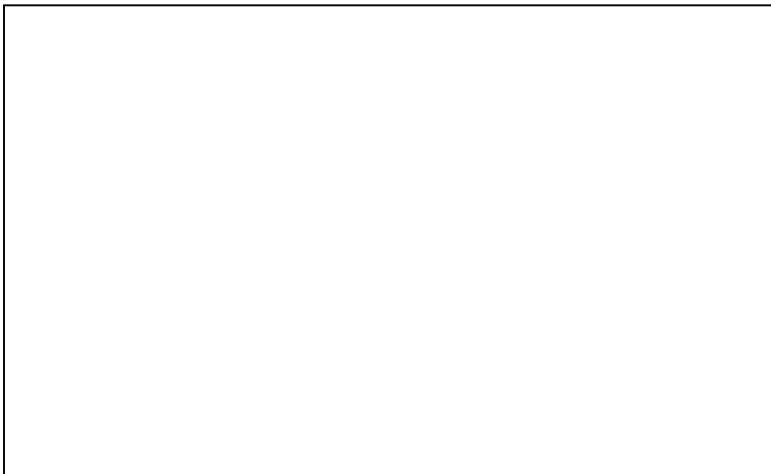
Megafon doo

Tiraž:

400 primeraka

ISBN 978-86-914897-4-8

CIP - Каталогизacija u publikaciji -
Nародна библиотека Србије, Београд



SADRŽAJ

PREDAVANJA PO POZIVU	8
KONCEPT JEDINSTVENOG ZDRAVLJA – KONCEPT 21 VEKA.....	9
<i>Dejan Krnjajić</i>	
SEROEPIDEMIOLOGIJA INVAZIVNIH PNEUMOKOKNIH BOLESTI KOD NAS I U SVETU	11
<i>Vera Mijač</i>	
ZNAČAJ STREPTOKOKA U SASTAVU HUMANOG MIKROBIOMA KAO PREDIKTORA BOLESTI.....	12
<i>Aleksandra Šmitran</i>	
ULOGA β -D-GLUKANA U PATOGENEZI, DIJAGNOSTICI I LEČENJU GLJIVIČNIH INFEKCIJA	15
<i>Sanja Mitrović</i>	
DIJAGNOZA SISTEMSKIH MIKOZA – ČINJENICE I NAŠA ISKUSTVA	17
<i>Ivana Čolović Čalovski</i>	
INFLUENZA VIRUS U POSLEDNJIH DESET GODINA – PERMANENTNO PRETEĆI PATOGEN ZA ČOVEKA.....	19
<i>Maja Čupić</i>	
HPV VAKCINACIJA – PROŠLOST, SADAŠNJOST, BUDUĆNOST	22
<i>Aleksandra Knežević</i>	
HIV GENETIC DIVERSITY AND DRUG RESISTANCE	25
<i>Marina Bobkova</i>	
ULOGA LABORATORIJSKE DIJAGNOSTIKE U ERI DIREKTNO-DELUJUĆE ANTIVIRUSNE TERAPIJE ZA HEPATITIS C.....	27
<i>Ivana Lazarević</i>	
PRIMENA I ZNAČAJ FILOGENETSKE ANALIZE U VIRUSOLOGIJI	29
<i>Maja Stojanović</i>	
ANTROPOLOŠKI UTICAJ NA DIVERZITET BAKTERIJA U SEDIMENTIMA GLACIJALNIH JEZERA ZAPADNOG BALKANA: METAGENOMSKI PRISTUP	31
<i>Branko Jovčić</i>	
MIKROBIOM ŠLJIVE (<i>PRUNUS DOMESTICA</i> L.) I POTENCIJAL ODABRANIH IZOLATA ZA BIOKONTROLU PATOGENA ŠLJIVE.....	35
<i>Tanja Berić</i>	
FOODBORNE ZOOSES AND THEIR IMPACT ON THE PUBLIC HEALTH.....	36
<i>Hristo Najdenski</i>	
BRUCELLOSIS RE-EMERGING ZOO NOTIC DISEASE- AN UPDATE ON POTENTIAL NEW <i>BRUCELLA</i> STRAINS AND RESERVOIRS.....	37
<i>Vaso Taleski</i>	
PRIMENA METODA U KARAKTERIZACIJI NEKIH SOJEVA KONJSKIH HERPESVIRUSA TIPA 1 I 4 (EHV-1 I EHV-4) SA TERITORIJE REPUBLIKE SRBIJE.....	38
<i>Andrea Radalj</i>	
OBOLJENJE LUMPY SKIN I PRIMENA MOLEKULARNIH TESTOVA ZA DIFERENCIJACIJU PRIRODNO INFICIRANIH OD VAKCINISANIH ŽIVOTINJA.....	40
<i>Dejan Vidanović</i>	
GRANULAR MICROORGANISMS: INNOVATIVE WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY	42
<i>Ivan Kungulovski</i>	
MIKROBIOLOŠKA PRODUKCIJA AGENASA ZA IMOBILIZACIJU TOKSIČNIH METALA U ŽIVOTNOJ SREDINI.....	43
<i>Srdan Miletić</i>	
BIOGEOTEHNOLOGIJA-INTERAKCIJA MIKROORGANIZAMA SA GEOLOŠKIM SUPSTRATIMA I ODRŽIVI RAZVOJ 49	
<i>Jelena Avdalović</i>	
UPOTREBA MULTIPLEKSNIH MOLEKULARNIH PANELA U SINDROMSKOJ DIJAGNOSTICI INFEKTIVNIH BOLESTI. 50	
<i>Vera Tešić</i>	
GASTROINTESTINALNA MIKROBIOTA I NJENA POTENCIJALNA PRIMENA U DIJAGNOSTICI I TRETMANU HRONIČNIH OBOLJENJA.....	51
<i>Mirjana Rajlić- Stojanović</i>	
MANIPULACIJA CREVNOM MIKROBIOTOM-NOVI UVID U TERAPEUTSKE STRATEGIJE. MESTO I ULOGA BAKTERIOTERAPIJE	52
<i>Vesna Kovačević- Jovanović</i>	

MIKROBIOLOŠKA PRODUKCIJA AGENASA ZA IMOBILIZACIJU TOKSIČNIH METALA U ŽIVOTNOJ SREDINI

Srđan Miletić

Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Zagađenje životne sredine teškim metalima

Zagađenje životne sredine se javlja kao rezultat industrijalizacije, tehnološkog razvoja i brzog povećanja broja stanovnika, urbanizma, razvoj poljoprivrede.

Predstavlja smanjenje kvaliteta životne sredine usled unosa zagađivača. Manifestuje se kroz nepoželjne promene fizičkih, hemijskih i bioloških karakteritika vazduha, vode i zemljišta koje su štetne za žive organizme.

Teški metali se prirodno nalaze u stenama (kamenu i tlu) ali mogu da budu i posledica kontaminacije životne sredine [1]. Primarni izvor kontaminacije tla su mineralna đubriva, organska đubriva koja sadrže kadmijum, arsen i živu, kreč i pesticidi koje sadrže olovo, arsen i živu, dok otpadne vode sadrže znatne količine olova i kadmijuma, a manje arsena i žive. Kontaminirana voda irigacionih sistema je drugi važan izvor kontaminacije tla. Sekundarni izvori kontaminacije životne sredine su istrulele biljke, dim, sagorevanje uglja, industrijska postrojenja [1,2].

Zbog visoke toksičnosti, u ovu grupu metala svrstavaju se još i berilijum i metaloidi arsen i antimon [3]. U biotehničkim naukama predmet proučavanja često su i neki esencijalni elementi za žive organizme poput nemetala selena ili metaloida bora.

Teški metali se u životnoj sredini obično nalaze u tragovima, ali i te količine mogu biti toksične za žive organizme. Elementi kao što su arsen, olovo, kadmijum, nikl, živa, hrom, kobalt, cink i selen su toksični i u jako malim količinama. Najveći broj fabrika se oslobađa svog otpada tako što ga odlaže, odnosno ispušta u životnu sredinu bez predhodnog tretmana [4].

Prosečne koncentracije nekih teških metala u Zemljinoj kori, nekim sedimentima i uopšteno u zemljištu su dati u Tabeli 1.

Tabela 1. Elementarni sastav Zemljine kore i sedimenata (u $\mu\text{g/g}$) [5,6]

Element	Zemljina kora	Zemljn sediment	Sediment dubokih mora	Sediment plitkih voda	Sediment reka	Zemljiše
Hrom	100	72	90	60	100	84
Nikl	80	52	250	35	90	34
Bakar	50	33	250	56	100	26
Kobalt	20	14	74	13	20	12
Olovo	14	19	80	22	150	29
Kadmijum	0,11	0,17	0,42	n.n.	1	0,6
Živa	0,05	0,19	0,08	n.n.	n.n.	0,1

Iz tabele se može zaključiti da su olovo, kadmijum, kalaj i živa najzastupljeniji metali kao antropogeni zagađivači zemljišta. Prosečna koncentracija kadmijuma u zemljištu je oko šest puta veća od koncentracije u zemljinoj kori.

Mobilnost i načini vezivanja teških metala u zemljištu

Pod mobilnošću teških metala u zemljištu podrazumeva se njihova sposobnost da prelaze iz jedne hemijske vrste u drugu pri čemu su najinteresantnije rastvorljive forme [7]. Prema Ewers-u i Schipkter-u [8] na mobilnost teških metala u zemljištu, a time i na usvajanje metala od strane biljaka, utiču pH vrednost zemljišta, sadržaj organske supstance i mehanički sastav zemljišta (sadržaj gline) [7].

U naučnoj literaturi postoji više definicija termina pristupačnosti (ili biodostupnosti) teških metala. Prema Landner-u i Reuther-u [9] pristupačnost uključuje fizičko-hemijsku dostupnost metala u posmatranom medijumu, aktuelnu potrebu živih organizama za ispitivanim metalom, ali i toksičnost metala po organizme.

U mobilne frakcije teških metala spadaju: metali rastvorljivi u vodi (u obliku jona u zemljišnom rastvoru), izmenjiva frakcija i lako rastvorljivi metal-organski kompleksi. Potencijalno su pristupačne frakcije metala koje ulaze u sastav organskih kompleksa niske stabilnosti i metala vezanih za karbonate [10].

Rezidualna frakcija i frakcije u kojima su metali vezani za Fe i Mn okside i organsku supstancu, nisu pristupačne biljkama i mikroorganizmima jer su u njima metali praktično imobilisani.

U kontaminiranim zemljištima teški metali se značajno akumuliraju u izmenjivoj, karbonatnoj i oksidnoj frakciji, dok se u nekontaminiranim zemljištima i sedimentima obično nalaze u rezidualnoj frakciji. Aktuelna istraživanja takođe potvrđuju da se teški metali poreklom od antropogenih izvora u zemljištu, nalaze u oblicima koji su lakše pristupačni, u odnosu na njihovo prirodno poreklo [5].

Metali u vodi, sedimentu i zemljištu postoje u više frakcija (zavisno od konkretnih uslova u medijumu životne sredine) [9]:

1. Rastvorene frakcije metala uključuju slobodne nehidratisane i hidratisane metalne jone Me^{n+} kao i rastvorene organske i neorganske metalne komplekse.
2. Koloidalno vezani oblici metala su u najvećem stepenu vezani sa amorfnim Fe i Mn hidroksidima ili sa huminskim supstancama.
3. Pojedinačni metalni oblici postoje kao odvojene hemijske forme (precipitati), adsorbovani na čvrstu površinu hidroksida i organske supstance, ili kao koprecipitati (udruženi sa drugom supstancom).

Uloga mikroorganizama na mobilnost i imobilisanost teških metala

Mikroorganizmi igraju važnu uogu u biogeo-hemijskim ciklusima metala. Neki mikrobiološki procesi oslobađaju metale i na taj način povećavaju njihovu mobilnost, pri čemu se povećava i biodostupnost metala i potencijalna toksičnost, dok drugi dovode do njihove imobilizacije i smanjene biodostupnosti. Relativna ravnoteža između mobilizacije i imobilizacije zavisi od mikroorganizama, njihovog okruženja i promena fizičko-hemijskih uslova. Obzirom da

predstavljaju ključnu komponentu biogeohemijskih ciklusa metala ovi procesi se mogu koristiti za tretiranje kontaminiranih područja [11].

Mobilizacija metala može nastati različitim mehanizmima luženja, kompleksiranjem sa metabolitima i sideroforima, protonovanjem, heliranjem kao i metilacijom. Sa druge strane, imobilizacija metala se dešava sorpcijom metala za biomasu ili ekzopolimere, taloženjem ili kristalizacijom u vidu organskih i neorganskih jedinjenja, kao što su oksalati (kod gljiva) i sulfidi. Redoks reakcije, pre svega smanjenje valentnosti metala može uticati na mobilizaciju, npr. prevođenje Mn(IV) do Mn(II), ili na imobilizaciju, npr. Cr(VI) do Cr(III) [12].

Rastvorljivost nekih toksičnih elemenata u zavisnosti od forme, na temperaturi od 20 °C date su u Tabeli 3.

Tabela 3. Rastvorljivost toksičnih elemenata u zavisnosti od forme (na temperaturi 20 °C, g/100 mL) [13]

Element	Oblik	Formula	Rastvorljivost [g/100 mL, na 20 °C]
As	Arsen pentoksid	As ₂ O ₅	65,8
	Arsen sulfid	As ₂ S ₃	0,0004
Cd	Kadmijum hlorat	Cd(ClO ₃) ₂	322
	Kadmijum hidroksid	Cd(OH) ₂	2,697×10 ⁻⁴
Cr	Kadmijum oksalat	CdC ₂ O ₄ x 3H ₂ O	0,006046
	Hrom(VI) oksid	CrO ₃	63
Co	Hrom(III) sulfat	Cr ₂ (SO ₄) ₃ x 18H ₂ O	220
	Kobalt oksalat	CoC ₂ O ₄ x 2H ₂ O	2,6972×10 ⁻⁹
Cu	Kobalt(II) sulfat	CoSO ₄	36,1
	Bakar(I) hidroksid	CuOH	8,055×10 ⁻⁷
Pb	Bakar(II) karbonat	CuCO ₃	1,462×10 ⁻⁴
	Bakar(II) hlorat	Cu(ClO ₃) ₂	242
Mn	Bakar oksalat	CuC ₂ O ₄ x 2H ₂ O	2,1627×10 ⁻¹⁰
	Olovo acetat	Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	44,3
Hg	Olovo(II) karbonat	PbCO ₃	7,269×10 ⁻⁵
	Olovo(IV) hidroksid	Pb(OH) ₄	7,229×10 ⁻¹¹
Ni	Mangan(II) karbonat	MnCO ₃	4,877×10 ⁻⁵
	Mangan(II) oksalat	MnC ₂ O ₄ x 2H ₂ O	0,028
Ni	Mangan(II) sulfat	MnSO ₄	62,9
	Živa(I) karbonat	Hg ₂ CO ₃	4,351×10 ⁻⁷
Ni	Živa(I) sulfat	Hg ₂ SO ₄	0,04277
	Živa(I) acetat	Hg(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	25
Ni	Nikl(II) karbonat	NiCO ₃	9,643×10 ⁻⁴
	Nikl(II) sulfat	NiSO ₄ x 6H ₂ O	44,4

Imobilizacija metala

Brojni procesi dovode do imobilizacije metala.

1. *Biosorpcija i intraćelijska akumulacija.* Biosorpcija se može definisati kao vezivanje metala, u formi organskih ili neorganskih molekula, rastvornih ili nerastvornih fizičko-hemijskim mehanizmima kao što su npr. adsorpcija [14]. Kada uđe u ćeliju

- metal se može vezati, istaložiti, lokalizovati unutar organela ili drugih struktura, što zavisi od metala i od vrste organizma [15].
2. *Vezivanje za metal-vezujuće peptide, proteine, polisaharide i druge biomolekule.* Mikroorganizmi proizvode veći broj specifičnih i nespecifičnih metal-vezujućih jedinjenja. U nespecifična metal-vezujuća jedinjenja se svrstavaju jednostavne organske kiseline i alkoholi, zatim makromolekuli kao što su polisaharidi, huminske i fulvo kiseline [16]. Bakterije, alge i gljive proizvode i ekstracelularne polimerne supstance, smeše polisaharida, mukopolisaharida i proteina koji vezuju potencijalno toksične metale [17]. Ekstracelularni polisaharide adsorbuju ili „hvataju“ čestice kao što su istaloženi metalni sulfidi i oksidi [18].
 3. *Taloženje metala uz pomoć metal- i sulfat- redukujućih bakterija.* Kod redukcije metala do nižeg redoks stanja smanjuju se njegova mobilnost i toksičnost. Ovaj proces može biti praćen drugim indirektnim mehanizmima taloženja metala kao što su sistemi sulfat-redukujućih bakterija, gde je redukcija Cr(VI) rezultat indirektno redukcije do Fe²⁺ i stvorenog sulfida. Aerobna i anaerobna redukcija Cr(VI) do Cr(III) je veoma prisutna kod mikroorganizama [19].
 4. *Bakterijska i gljivična oksidacija.* Bakterijska oksidacija gvožđa je sveprisutna na mestima gde ima dovoljno Fe²⁺ i gde su povoljni uslovi za rast mikroorganizama kao što su drenažne vode, rudničke jalovine, piritna zemljišta, močvare, sedimenti, odvodne cevi, sistemi za navodnjavanje, itd. Mikrobi koji oksiduju gvožđe koji se mogu naći u kiselim sredinama su acidofilni hemolitotrofi, kao što je *Thiobacillus ferrooxidans* [20].
 5. *Taloženje metala posredovano fosfatazom.* U ovom procesu metal se akumulira u bakterijskoj biomasi uz pomoć fosfataze koja oslobađa neorganski fosfor iz fosfo-organskog molekula (npr. glicerol 2-fosfat). Metalni katjon se nakon toga taloži u obliku fosfata [21].
 6. *Oksalati i karbonati.* Kalcijum oksalat je najzastupljenija forma oksalata koja se nalazi u prirodi. Najčešće se javlja kao dihidrat ili mnogo stabilniji monohidrat. Kristali kalcijum oksalata su često povezani sa slobodno živećim patogenim gljivama koje žive u simbiozi sa biljkama. Nastaju taloženjem rastvorenog kalcijuma sa oksalatom. Ovo ima značajan uticaj na biogeochemijske procese u zemljištu jer se stvaraju rezervoari kalcijuma, a utiče i na dostupnost fosfata. Gljive mogu stvarati i oksalate sa drugim metalima, kao što su Cd, Co, Cu, Mn, Sr i Zn [22]. Osim oksalata nađeni su i mineralizovani karbonati koji su povezani sa bakterijskim biofilmovima.

Zaključak

Poznavanje izvora, hemije i potencijalnih rizika teških metala na životnu sredinu je veoma važno za odabir adekvatne metode remedijacije. Mikroorganizmi igraju važnu ulogu za sudbinu teških metala i metaloida jer znatno uvećavaju fiziko-hemijske i biološke mehanizme koji dovode do transformacija između u vodi rastvornih i nerastvornih faza. Obzirom da hemija i biologija pojedinih zagađenih sredina u velikoj meri diktira bioremedijacioni metod koji će se koristiti, u budućnosti se očekuje širok spektar bioremedijacionih tehnika koje će se koristiti.

Zahvalnost

Autor izražava zahvalnost Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije i kompaniji "BREM GROUP" d.o.o. iz Beograda koji su delom podržali ovaj rad u okviru realizacije projekta III 43004.

Literatura

- [1] H.B. Bradi; Heavy metals in the environment: Origin, interaction and remediation. London: Elsevier Academic Press; 2005
- [2] J. Bosnir, D. Puntarić, I. Skes, M. Klarić, S. Simić, I. Zorić, R. Galić; Toxic metals in freshwater fish from the Zagreb area as indicators of environmental pollution, *Antropologija* 27 (2003) 31-39.
- [3] Z. Vukmirović; Teški metali u vazduhu, u: Kastori, R., (urednik) Teški metali u životnoj sredini, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad; 1997.
- [4] P.K. Bharti; Heavy Metals in Environment; Lambert Academic Publishing, Germany; 2012
- [5] I.A. Mirsal, Soil Pollution – Origin, Monitoring & Remediation, 2nd Ed., Springer, 2008
- [6] W. Salomons, U. Förstner, Metals in the hydrocycle, Springer-Verlag, Berlin, 1984
- [7] A. Mihailović; Fizičke karakteristike zemljišta i distribucija teških metala na gradskom području Novog Sada; Doktorska disertacija, PMF Novi Sad; 2015
- [8] U. Ewers, H.W. Schipkter; Lead, in: Merian, E. (Ed.), Metals and their Compounds in the Environment: Occurrence, Analysis and Biological Relevance. Verlagsgesellschaft, Weinheim, New York (1991) pp. 971-1014.
- [9] L. Landner, R. Reuther; Metals in Society and in the Environment. A Critical Review of Current Knowledge on Fluxes, Speciation, Bioavailability and Risk for Adverse Effects of Copper, Chromium, Nickel and Zinc. Springer Science and Business Media, Inc. Kluwer Academic Publishers, USA; 2005.
- [10] H. Zeien; Chemische Extraktionen zur Bestimmung der Bindungsformen von Schwermetallen in Böden (Chemical extractions to identify heavy metal binding forms in soils). *Bonner Bodenkundliche Abhandlungen* 17 (1995) 284.
- [11] A. Luptakova, E. Macingova, A. Slesarova, S. Ubaldini, C. Abbruzzese; Solubilization And Immobilization Of Toxic Metals By Bacteria (Slovak Republic And Italy); IMWA Symposium 2007: Water in Mining Environments, R. Cidu & F. Frau (Eds), 27th - 31st May 2007, Cagliari, Italy
- [12] G.M. Gadd; Microbial influence on metal mobility and application for bioremediation; *Geoderma* 122 (2004) 109– 119
- [13] R.C. Ropp; Encyclopedia of the Alkaline Earth Compounds; Elsevier B.V., 2013
- [14] J.S. McLean, J.U. Lee, T.J. Beveridge; Interactions of bacteria and environmental metals, fine-grained mineral development, and bioremediation strategies. In: Huang, P.M., Bollag, J.-M., Senesi, N. (Eds.), Interactions Between Soil Particles and Microorganisms. Wiley, New York (2002) pp. 227–261.
- [15] G.M. Gadd, J.A. Sayer; Fungal transformations of metals and metalloids. In: Lovley, D.R. (Ed.), Environmental Microbe–Metal Interactions. Am. Soc. Microbiol, Washington (2000) pp. 237– 256.
- [16] L. Birch, R. Bachofen; Complexing agents from microorganisms. *Experientia* 46 (1990) 827– 834.
- [17] V. Zinkevich, I. Bogdarina, H. Kang, M.A.W. Hill, R. Tapper, I.B. Beech; Characterization of exopolymers produced by different isolates of marine sulphate-reducing bacteria. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 37 (1996) 163–172.
- [18] H.K. Flemming; Sorption sites in biofilms. *Water Sci. Technol.* 32 (1995) 27– 33.
- [19] W.I. Smith, G.M. Gadd; Reduction and precipitation of chromate by mixed culture sulphate-reducing bacterial biofilms. *J. Appl. Microbiol.* 88 (2000) 983– 991.

[20] D.K. Ewart, M.N Hughes; The extraction of metals from ores using bacteria. *Adv. Inorg. Chem.* 36 (1991) 103– 135.

[21] L.E. Macaskie, A.C.R. Dean; Microbial metabolism, desolubilization and deposition of heavy metals: uptake by immobilized cells and application to the treatment of liquid wastes. In: Mizrahi, A. (Ed.), *Biological Waste Treatment*. Alan R. Liss, New York (1989) pp. 150– 201.

[22] C. White, J.A. Sayer, G.M. Gadd; Microbial solubilization and immobilization of toxic metals: key biogeochemical processes for treatment of contamination. *FEMS Microbiol. Rev.* 20 (1997) 503– 516.

MICROBIOLOGICAL PRODUCTION OF AGENTS FOR IMMOBILIZATION OF TOXIC METALS IN THE ENVIRONMENT

Srđan Miletić

Institute for chemistry, technology and metallurgy, University of Belgrade, Srbija

Environmental pollution occurs as a result of industrialization, technological development and the rapid increase in population, urban planning and agricultural development.

Heavy metals in the environment are usually found in trace amounts, but those amounts can be toxic to living organisms. Elements such as arsenic, lead, cadmium, nickel, mercury, chromium, cobalt, zinc and selenium are toxic and in very small quantities.

The mobile fraction of heavy metal include: water-soluble metals (in the form of ions in the soil solution), and easily-replaceable fraction of soluble metal-organic complexes.

Microorganisms play an important role in the biogeochemical cycles of metals. Some microbiological processes release metals and increase their mobility, thereby increasing the bioavailability for the metal and their potential toxicity, while others lead to their immobilization and reduced bioavailability.

Since the chemistry and biology of certain polluted environment largely dictate bioremediation methods to be used in the future, we expect a wide range of bioremediation techniques to be used.



UDRUŽENJE MEDICINSKIH
MIKROBIOLOGA SRBIJE



UDRUŽENJE
MIKROBIOLOGA SRBIJE

Beograd, 30. novembar 2016.

Poštovani dr Miletiću,

Zadovoljstvo nam je da Vas u ime Naučnog i Organizacionog odbora Kongresa pozovemo da održite predavanje na predstojećem

XI KONGRESU MIKROBIOLOGA SRBIJE “MIKROMED 2017”

sa međunarodnim učešćem

Kongres će biti održan od **11. do 13. maja 2017. godine u Hotelu M u Beogradu** u organizaciji **Udruženja medicinskih mikrobiologa Srbije i Udruženja mikrobiologa Srbije**. Na skupu će osim kolega iz Srbije, učestvovati i stručnjaci iz svih zemalja regiona Balkana i jugoistočne Evrope.

Nakon deset uspešnih godina realizacije Kongresa i razvoja Brenda **MIKROMED**, organizatori nameravaju da promovišu **MIKROMED 2017** na **regionalnom nivou**.

Pored predavača iz Evrope, **lideri struke iz regiona** će držati **plenarna predavanja, panele i voditi okrugle stolove** sa temama značajnim za region.

Aktivno ćemo raditi na promociji i očekujemo učešće **preko 400 kolega iz Srbije, Republike Srpske, BH Federacije, Hrvatske, Slovenije, Makedonije, Crne Gore, Mađarske, Rumunije, Bugarske, Albanije i Grčke**.

Atraktivne teme i integralan pristup problematici treba da obezbede učešće širokog dijapazona profesionalaca: **medicinskih, opštih i industrijskih mikrobiologa, epidemiologa, veterinarskih mikrobiologa, mikrobiologa hrane, fitopatologa, genetičara, kao i lekara opšte prakse**.

Širi izbor **aktuelnih tema** obuhvata sledeće oblasti: **epidemiologija zaraznih bolesti, onkogeni virusi, invazivne bakterijske bolesti, intrahospitalne infekcije, rezistencija na antimikrobne lekove, savremene metode dijagnostikovanja mikroorganizama, virusni miokarditisi, mikološke infekcije, parazitarne bolesti, protoze izazivači bolesti ljudi i životinja, nove mogućnosti u lečenju infektivnih bolesti, ekološka mikrobiologija, mikrobiologija hrane, veterinarska mikrobiologija, genetika mikroorganizama, biotehnologija, fitopatologija, i druge**.

SERBIAN MICROBIOLOGISTS CONGRESS
XI MICROMED

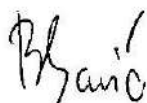
Belgrade | **2017**
11-13 May

U nedeljama koje su pred nama ćemo vam predstaviti ključne teme i preliminarni program Kongresa, kao i sve ostale relevantne informacije. Za pristup različitim relevantnim informacijama i komunikaciju ćete moći da koristite i Web Site Kongresa koji će biti u funkciji za nekoliko nedelja.

Za sve dodatne informacije menadžment koordinator Kongresa, **ARIA.ONE Conference & Consulting** (mail:mikro2017@yahoo.com) Vam stoji na raspolaganju.

Unapred se zahvaljujemo i radujemo se viđenju u maju sledeće godine u Beogradu.

Predsednik
Naučnog odbora



Prof. dr Branislava Savić

Ko-predsednik
Organizacionog odbora



Prof. dr Dragojlo Obradović

Ko-predsednik
Organizacionog odbora



Prof. dr Lazar Ranin