

EKO-KONFERENCIJA '99.

22. - 25. SEPTEMBAR, 1999.

ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ
И ПОВРАТСТВО
НОВИ САД
Др. МИЛУТИН ЂИРОВИЋ
Директор

ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE GRADOVA I PRIGRADSKIH NASELJA

ENVIRONMENTAL PROTECTION
OF URBAN AND SUBURBAN
SETTLEMENTS

I



MONOGRAFIJA - MONOGRAPH

NOVI SAD, 1999.

Izdavač:
EKOLOŠKI POKRET GRADA NOVOG SADA
21000 NOVI SAD
Vojvođanskih brigada 17/I
Tel/Fax: 021/29-096

Redakcioni odbor
Prof. dr Vlasta Pujin
Prof. dr Miroslava Kristoforović-Ilić
Prof. dr Mihalj Mikeš
Prof. dr Milan Runić
Prof. dr Vladimir Hadžić

SVI RADOVI SU RECENZIRANI
OBEZBEĐENA JE MEĐUNARODNA RECENZIJIA

Glavni i odgovorni urednik
Prof. dr Vlasta Pujin

Tehnički urednik
Prof. dr Slobodan Krnjetin

Priprema štampe i prelom
Minja Cvijanović

Za izdavača
Nikola Aleksić, direktor

Štampa:
D.P. za grafičku delatnost "Budućnost"
Šumadijsla 12, Novi Sad

Tiraž:
600 primeraka

CIP - katalogizacija u publikaciji
Библиотека Матице српске, Нови Сад
502.3(082)

Еко-конференција '99 Заштита животне средине градова и приградских насеља (1999; Нови Сад)

Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja : monografija =
Environmental protection of urban and suburban settlements : monograph. 1 /
Eko-konferencija '99, 22-25 septembar 1999; Novi Sad; [organizator Ekološki
pokret grada Novog Sada].-Novi Sad.; Ekološki pokret grada Novog Sada, 1999
(Novi Sad: Budućnost).-542 str.: ilustr.; 23 cm

Tiraž 600. - Bibliografija i rezimei na engl. uz svaki rad.

1. Еколошки покрет града Новог Сада
а) Животна средина - Заштита - Зборници

ISBN: 86-83177-02-5

146981895

Organizator:

Ekološki pokret Grada Novog Sada

Pokrovitelj:

Skupština grada Novog Sada

Počasni odbor:

Akademik Miroslav Radovanović, predsednik

Članovi:

Dr Slavko Bogdanović, viši savetnik saveznog ministra za razvoj, nauku i životnu sredinu

Jovanka Kuzmanović, pokrajinski sekretar za zaštitu životne sredine

Dr Stevan Vrbaški, predsednik Skupštine grada Novog Sada

Petar Tatić, direktor Uprave za zaštitu i unapređenje životne sredine

Akademik Rudolf Kastori

Prof. dr Milorad Miloradov

Organizacioni odbor:

Prof. dr Vlasta Pujip, *predsednik*

Nikola Aleksić, *potpredsednik*

Jovanka Kovačević, ing. zaštite životne sredine, *sekretar*

članovi:

Prof. dr Momčilo Vukićević

Prof. dr Nada Đukić

Prof. dr Milan Žderić

Prof. dr Miroslava Ilić-Kristoforović

Prof. dr Mihalj Mikeš

Prof. dr Milan Runić

Prof. dr Milan Sapundžić

Prof. dr Slobodanka Stojanović

Prof. dr Milan Stojšić

Prof. dr Vladimir Hadžić

Prof. dr Slobodan Krnjetin

Nada Lazić, dipl. hem.

Nedeljko Kovačev, dipl. geograf.

Đorđe Marković, dipl. ing. hidrograd.

Rade Milutinović, dipl. ing. grad.

Branko Miljanović, dipl. biolog

Srebrni sponzor:

Legambiente Rovigo

Arci Modena

NIS-Naftna industrija Srbije

Zlatni donator:

DD "Heroj Pinki"

Srebrni donator:

Beočinska fabrika cementa

"G.V. TIM" DOO

Skupština opštine Kikinda

Skupština opštine Podgorica

Skupština opštine Ada

JP "Elektrovojvodina" EPV

JKP "Vodovod i kanalizacija"

"Sukno" DOO

"Melbat"



inv.br. 67

JP "Zavod za izgradnju grada" Novi Sad
AMB "GRAFIKA"

"Ciklonizacija" DD

SZR "Glass Service"

Studentski centar Novog Sada

"Grad-ing" GPP DOO

"Vojvodinaput"

"Uzor"

Skupština opštine Sremski Karlovci

Bronzani donator:

"Mlinoservis"

SADRŽAJ

SFERE - DELOVI ŽIVOTNE SREDINE

a) vazduh

<i>Dr Uranija Kozmidis-Luburić, vanr.prof., dr Divko Ćirić, red. prof., dr Ljuba Budinski-Petković, asistent, Aleksandra Mihailović, asistent, dr Bratislav Tošić, red. prof.</i> TEMPERATURSKO POLJE U DIMNJAKU I UTICAJ DIFUZIJE NA KONTROLU AEROZAGAĐENJA - EKSPERIMENT	37
<i>Dr Uranija Kozmidis-Luburić, vanr.prof.(a), dr Divko Ćirić, red.prof., dr Ljuba Budinski-Petković, asistent, Aleksandra Mihailović, asistent, dr Bratislav Tošić, red.prof.</i> TEMPERATURSKO POLJE U DIMNJAKU I UTICAJ DIFUZIJE NA KONTROLU AEROZAGAĐENJA - TEORIJSKI PRILAZ	43
<i>Doc. dr Dragana Nikić, Dr Ljiljana Stošić</i> GODIŠNJI CIKLUS OZONA I NJEGOVIH PREKUSORA	49
<i>dr Uranija Kozmidis-Luburić, vanr.prof., dr Divko Ćirić, red.prof., dr Ljuba Budinski-Petković, asistent, dr Bratislav Tošić, red.prof., dr Ljiljana Mašković, vanr.prof.</i> PROSTORNA RASPODELA AEROZAGAĐENJA U ATMOSFERI IZNAD PRIZEMNOG SLOJA	53
<i>Ljiljana Avramović, dipl. ing. teh., Leposava Jovanović, dipl. ing. teh., Novica Milošević, dipl. hem., Radojka Jonović, dipl. ing. teh., Stevan Dimitrijević, dipl. ing. teh.,</i> MOGUĆNOST ELIMINACIJE AZOTNIH OKSIDA NASTALIH U PROCESU RASTVARANJA SREBRA	59
<i>Dr Radmila Cvijović, dr Viktor Pocajt</i> MODELSKO PREDVIĐANJE AEROZAGAĐENJA U GRADU I PROSTORNO PLANIRANJE	63
<i>Prof. dr Miroslav Kosanić, mr Zoran Gršić, Branko Zivlak</i> UPRAVLJANJE KVALITETOM VAZDUHA	69
<i>Mirjana Grbavčić, Sanja Buljevac, Franc Barbić, Snežana Pašalić, Elmira Pljakić</i> PRAĆENJE KVALITETA VAZDUHA U URBANOJ SREDINI	75
<i>Jelena Mićin, inženjer zaštite životne sredine, Viša tehnička škola, Novi Sad</i> STANJE AEROZAGAĐENJA U NOVOM SADU U PERIODU OD 1994. DO 1998. GODINE	81
<i>Marija Jevtić, Miroslava Kristoforović-Ilić, Sonja Vučurović, Milka Popović</i> KVALITET VAZDUHA U NOVOM SADU ZDRAVSTVENI ASPEKTI	87
<i>Dipl. ing. Vesna Žikić</i> UPOREDNA ANALIZA KVALITETA VAZDUHA TRI GRADA (BOR, PANČEVO, NIŠ)	93
<i>Prof. dr Marija Miroslavljev, Prim. dr Jelka Strugar, dr Gordana Ilić, Prim dr Spomenka Stanojević, dr Jelena Mirilov</i> KVALITET VAZDUHA U OSNOVNIM ŠKOLAMA U OPŠTINI NOVI SAD	99

<i>Ass Dr Maja Nikolić, Doc dr sci Dragana Nikić</i> SUMPORDIOKSID I ČAĐ U VAZDUHU KAO RIZIK FAKTORI ZA ZDRAVLJE UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA	105
<i>Prof.dr Marija Miroslavljev, Prim.dr Jelka Strugar, Prim.dr Spomenka Stanojević, dr Gordana Ilić, dr Jelena Mirilov</i> MIKROKLIMATSKI USLOVI U NOVOSADSKIM ŠKOLAMA I POTENCIJALNI RIZICI PO ZDRAVLJE UČENIKA	111
<i>Prof. dr Zagorka Tamaš, Prof. dr Elvira Karlović, Miljana Đukić, dipl.hem.</i> MOGUĆNOST UKLANJANJA SO ₂ SORPCIJOM NA SMEŠI CaO I AKTIVNOG UGLJA	117
<i>M. Tasić, S. Rajšić, M. Tomašević, V. Novaković, N. Radenović</i> ANALIZA ATMOSFERSKIH ČESTICA DEPONOVA NIH NA LIŠĆU NEKIH DRVENASTIH BILJAKA	123
<i>M. Tomašević, S. Rajšić, M. Tasić, V. Novaković, N Radenović, Z. Vukmirović</i> SADRŽAJ NEKIH METALA U TRAGOVIMA U LISTOVIMA DRVENASTIH BILJAKA U URBANOJ SREDINI BEOGRADA	129

SFERE - DELOVI ŽIVOTNE SREDINE

b) voda

<i>Redovni profesor dr Slobodanka Stojanović, Diplomirani biolog spec. Pavle Kilibarda, Redovni profesor dr Milan Žderić, Asistent mr Ljiljana Nikolić, Dejana Lazić, diplomirani biolog</i> BILJNI SVET KANALA NOVI SAD- SAVINO SELO	137
<i>Mr Desanka Kostić, asistent</i> BEZREPI VODOZEMCI RODA RANA (AMPHIBIA:ANURA) RIBNJAKA (SREMSKA KAMENICA) - DOMAĆINI NEMATODA	143
<i>Mr Gordana Šekularac, Dr docent Dragica Stojiljković,</i> TREND OVI KVALITETA VODE U ČAČANSKOJ KOTLINI	149
<i>Marija Jevtić, Danica Botić, Vera Dražić, Dragoslav Vasiljev</i> JAVNO ZDRAVSTVENA KONTROLA VODE ZA PIĆE NOVOSADSKOG VODOVODA	153
<i>Dr docent Dragica Stojiljković</i> KATEGORIZACIJA IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA PREMA OSETLJIVOSTI NA ZAGAĐENJE	157
<i>Mr S.Simović, Mr G. Marković, M. Sojanović- Milosavljević</i> OSNOVNI UZROCI ZAGAĐIVANJA EKOSISTEMA AKUMULACIJE GRUŽA	163
<i>Dr Branimir Jovančićević, vanr. profesor,, Branko Mikašinović, istraživač pripravnik, mr Zoran Todorović, asistent, dr Predrag Polić, vanr. profesor</i> PROCENA ZAGAĐENOSTI SEDIMENATA AKUMULACIJE »BARJE« (LESKOVAC) ZAGAĐIVAČIMA NAFTNOG TIPA	169

Saša Antonijević, mr Zoran Todorović, dr Predrag Polić, vanr. profesor, MIKROELEMENTI Cd, Pb i Ni U SEDIMENTU VEŠTAČKE AKUMULACIJE "BARJE" KOD LESKOVCA	173
Todorović Z., Polić P., Cibulić V., Denić S., Dimić M., Krstić Ž SADRŽAJ TEŠKIH METALA U VODAMA AKUMULACIJE "BARJE" I NJIHOVA RASPODELA PO LOKALITETIMA	177
Prof. Dr Božo Dalmacija, Doc. dr Ivana Ivančev-Tumbas, Prof. dr Zagorka Tamaš, Prof. dr Elvira Karlović, Doc. dr Mile Klačnja, Nada Lazić, Jasmina Zejak, Milena Bečelić, Vesna Borišev, Maja Đurendić, Anita Radovniković, Ljubomir Murgul, Mar OTPADNE VODE GRADA NOVOG SADA	183
Red. prof dr Nada Đukić, red. prof dr Vlasta Pujin, dipl. ing. tehnologije, Ksenija Kojčić, red. prof. dr Milan Popović, red. prof dr Stevan Maletin, docent, dr Mićo Škorić, Prof. biologije, Branko Miljanović, mr Slobodanka Stojković i asist EUTROFIZACIJA I UTICAJ NUTRIJENATA U OBALNOM REGIONU DUNAVA KOD NOVOG SADA	189
Prof. biologije, Branko Miljanović, red. prof dr. Vlasta Pujin, red. prof. dr Nada Đukić, red. prof. dr Stevan Maletin, mr Slobodanka Stojković UTICAJ OTPADNIH VODA GRADA NOVOG SADA NA KVALITET VODE DUNAVA	195
Dr Slavka Gajin, red.prof., dr Milan Matavulj, red.prof. dr Olga Petrović, red. prof., Mr Dragan Radnović, asistent UTICAJ ZAGAĐIVAČA SA TERITORIJE NOVOG SADA NA KVALITET VODE DUNAVA U JEDNOGODIŠNJEM PREDRATNOM PERIODU	201
Prof. dr Vlasta Pujin, Prof. dr A. Ivanc, Prof. dr F. Gaal, B. Miljanović, Radojka Bugarški, Ana Pecnik, S. Dmitrić UTICAJ MALIH NEREGI- STROVANIH ZAGAĐIVAČA NA KVALITET VODE KANALA VRBAS - BEZDAN	207
Aleksandar Popović., Dragana Đorđević, Predrag Polić, MOGUĆNOSTI ZAGAĐIVANJA PODZEMNIH VODA U OKOLINI KOSTOLCA MIKROELEMENTIMA POREKLOM IZ PEPELA LIGNITA	213
Prof. dr Berislav Ristić, doc. dr Mirjana Ristić, Vesna Drobnjaković dipl. inž. DEGRADACIJA CIJANIDA U OTPADNIM VODAMA	219
Tamara Blagojević., mr Dragana Đorđević, istraživač-saradnik, Ilija Anđelković, dipl. ing., Svetislav Vesković, dipl. ing., dr Branimir Jovančičević, vanr. profesor., dr Predrag Polić, vanr. profesor, POKRETLJIVOST Cr, Ni, Cu, Zn, Cd i Pb U VODONOSNOM SLOJU U KRUGU RAFINERIJE NAFTE PANČEVO	225
Mr Jasmina Josimov-Dunderski, Dr Veronika Putarić ZAGAĐIVAČI VODA U VOJVODINI	231
Dr Tibor Halaši, dipl. hemičar, Vitomir Andrić, geol. tehn VODOSNABDEVANJE NOVOG SADA I EKOLOŠKI USLOVI ODRŽAVANJA PODZEMNIH VODNIH RESURSA	237

<i>Dr Tibor Halaši, dipl. hemičar, Vitomir Andrić, geol. tehn, LJ. Stojković, dipl. inž. hidrogeologije</i> PROCESI ATROFIJE BUŠENIH BUNARA I POSTUPCI REGENERACIJE KAPACITETA	.243
<i>Dipl. ing. Petar S. Pavlović, Docent dr Dragica Stojiljković, Mr Gordana Šekularac</i> PRIMER KORIŠĆENJA MINERALNIH VODA IZ NEZAŠTIĆENIH IZVORIŠTA	.249
<i>Docent dr Dragica Stojiljković, Dipl. Ing. Petar S. Pavlović,</i> REŠENJE PROBLEMA NEKONTROLISANOG ISTICANJA ARTESKIH IZDANI NA PODRUČJU VOJVODINE	.255
<i>Prof. Dipl. Ing. Stevan Milovanović</i> PERSPEKTIVE SNABDEVANJA VODOM NOVOG SADA I OKOLNIH NASELJA	.261
<i>Doc. dr Atila Salvai, Mr Radovan Savić, asistent</i> HIDRAULIČKI PRORAČUNI TEČENJA U OTVORENIM TOKOVIMA SLOŽENOG PRESEKA	.267
<i>Dr Stevan M. Stanković</i> EKOLOŠKE OSNOVE POSTULATA O VODI	.273
<i>dr arh. Mirjana Anđelković, r.prof., dr arh. Hranislav Anđelković, r.prof.</i> VODA - DEO PRIRODE U URBANOM DIZAJNU	.279
<i>Doc. dr Anđelka Belić, Prof. dr Sima Belić</i> ODRŽIVO GAZDOVANJE VODOM U POLJOPRIVREDI	.285
<i>Dipl. ing. el. Zoran Kocić, dipl. ing. el. Jovica Stojanović, dipl. fiz. Miodrag Antić, Prof. dr. Tomislav M. Pavlović</i> SOLARNI SISTEM ZA EKOLOŠKO NAVODNJAVANJE	.291

SFERE - DELOVI ŽIVOTNE SREDINE

v) zemljište

<i>Prof. dr Petar Sekulić, Prof. dr Branka Lazić, Prof. dr Vladimir Hadžić</i> ZAŠTITA, UREĐENJE I KORIŠĆENJE ZEMLJIŠTA PRIGRADSKIH I GRADSKIH NASELJA	.299
<i>Mr Sonja Braunović, Svetlana Bilibajkić, dipl. ing., Tomislav Stefanović, dipl. ing.</i> KVANTIFIKACIJA GUBITAKA ZEMLJIŠTA U PRIGRADSKOM PODRUČJU BEOGRADA	.305
<i>Anna Stred'anská</i> ZAŠTITA ZEMLJIŠTA OD EROZIJE VETROM POMOĆU POLJOPRIVREDNIH KULTURA	.311
<i>Milan Zdravić, dil.ing., Prof. dr Sima Belić</i> POTREBA ZA MELIORISANJEM DEPRESIJA NA POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU	.317
<i>Dr Milorad Rajić, naučni saradnik, Dr Danica Dražić, viši naučni saradnik</i> ZNAČAJ POVRŠINSKE OBRADNE ZEMLJIŠTA NA ZAKOROVLJENOST I PRINOS ŠEĆERE REPE	.323

<i>Prof. dr Dragiša Milošev, Prof. dr Mitar Govedarica, Prof. dr Aleksa Knežević, Prof. dr Dušan Kovačević</i> PRINOS PŠENICE U ZAVISNOSTI OD AZOTA I TEMPERATURE U FAZI FORMIRANJA ZRNA	329
<i>Prof. dr Petar Sekulić, Dipl. inž. Dušan Dozet, dipl. hem. Julijana Navalušić</i> ZAGAĐENJE ZEMLJIŠTA I BILJAKA OLOVOM IZ IZDUVNIH GASOVA MOTORNIH VOZILA U PRIGRADSKOM NASELJU	335
<i>Dubravka Radmanović, mr Dragana Đorđević, istraživač-saradnik, Branko Mikašinović, dr Miroslav Kopečni, red. profesor, dr Predrag Polić, vanr. profesor,</i> PROGNOZA SORPCIJE I MOBILIZACIJE TEŠKIH METALA U ZEMLJIŠTU U KRUGU INSTITUTA "VINČA" (BEOGRAD)	339
<i>Natalia Terekhina, Ph.D.</i> EKOLOŠKA PROCENA SADRŽAJA TEŠKIH METALA U GRADSKOM ZEMLJIŠTU	345
<i>Dr. Gheorghe Ianos</i> OCENA I INTERPRETACIJA UKUPNOG SADRŽAJA TEŠKIH METALA U STENAMA I ZEMLJIŠTU BANATA	351
<i>Mr Milka M. Vidović, spec. sanitarne hemije, Prof.dr M. Laušević, Prof.dr M. Kristoforović-Ilić, S. Čupić dipl.ing. tehn.</i> TEŠKI METALI U AEROSSEDIMENTU I ZEMLJIŠTU KAO POSLEDICA ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE	357
<i>Vukosava Đorđević Milić</i> SAVREMENE TEHNIKE EKSTRAKCIJE ORGANOHLORNA PESTICIDA IZ ZEMLJIŠTA	363
<i>Prof. dr Dragutin Đukić, redovni profesor, Mr Leka Mandić, asistent, Doc. dr Nikola Bokan, docent, Mr Vladeta Stevović, asistent</i> INHIBITOR NITRIFIKACIJE KAO FAKTOR REGULACIJE BROJNOSTI I AKTIVNOSTI ZEMLJIŠNIH MIKROORGANIZAMA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA BILJNE PRODUKCIJE	369
<i>Prof.dr Mitar Govedarica, dr Nada Milošević, Prof.dr Mirjana Jarak, dipl.ing. Simonida Djurić, Doc.dr Dragiša Milošev, Prof.dr Branko Konstantinović</i> UTICAJ HERBICIDA NA MIKROBIOLOŠKU AKTIVNOST U ZEMLJIŠTU	375

SFERE - DELOVI ŽIVOTNE SREDINE

g) biosfera

<i>Dr Matilda Đukić</i> MORFO-FIZIOLOŠKA SVOJSTVA DRVEĆA ZNAČAJNA ZA OTPORNOST NA AEROZAGAĐENJE	383
<i>Margarita D. Ufimtseva, Assistant Professor</i> SADRŽAJ TEŠKIH METALA U GODIŠNJIM GODOVIMA DRVEĆA KAO INDIKATOR ZAGAĐENOSTI GRADSKE SREDINE	389
<i>Prof. dr Petar Sekulić, Mr Mira Pucarević, Marija Maleš</i> SUPERKRITIČNA FLUIDNA EKSTRAKCIJA I ODREĐIVANJE REZIDUA PESTICIDA U MALINAMA	395

<i>Dr Dragana Balać, Dr Sanja Bijelović, Dr med.sc.Mirjana Pavlović, Prof. dr Miroslava Kristoforović-Ilić</i> PRAĆENJE REZIDUA ORGANOHLORNIH INSEKTICIDA U NAMIRNICAMA ANIMALNOG POREKLA U ZAVODU ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA U SUBOTICI	399
<i>Vesna Vratuša i Nebojša Anastasijević</i> AUTOSAOBRAĆAJ KAO IZVOR TEŠKIH METALA U ZEMLJIŠTU I BILJKAMA NEKIH NASELJA SRBIJE	405
<i>Nataša Zarić, dipl. ing. tehnologije, istraživač, Dragica Mijatović, dipl. biolog, istraživač, Aleksandar Vujović, dipl.ing.znr i zžs, istraživač</i> UPOTREBA MINERALNIH ĐUBRIVA I PESTICIDA NA PODRUČJU JELOVE GORE	411
<i>Mr Biljana Bauer Petrovska, Fana Bogdanovska</i> RADIOAKTIVNOST U MAKEDONSKIM JESTIVIM GLJIVA	417
<i>Naučni saradnik dr Mitrović, M., naučni saradnik dr Pavlović, P., naučni savetnik dr Popović, R., redovni profesor dr Kojić, M., naučni saradnik dr Đurđević, L.</i> NEKE EKOFIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE BILJAKA NA DEPONJI PEPELA TERMOELEKTRANE U OBRENOVCU	421
<i>Dr Stevan Dožić</i> POTREBA ZA PODIZANJEM ŠUMSKIH ZAŠTITNIH POJASEVA U BLIZINI GRADOVA I PRIGRADSKIH NASELJA	427
<i>Naučni saradnik dr Mitrović, M., naučni saradnik dr Pavlović, P., naučni savetnik dr Popović, R., asistent Rajlić, A.</i> MORFOFIZIOLOŠKE PROMENE LISTOVA DRVEĆA KAO INDIKATORI ZAGAĐIVANJA VAZDUHA U BEOGRADU	433
<i>Nebojša Anastasijević i Vesna Vratuša</i> UTVRĐIVANJE STEPENA FUNKCIONALNOSTI UKRASNIH DRVENASTIH VRSTA	439
<i>Nebojša Anastasijević i Vesna Vratuša</i> ANALIZA ESTETSKE VREDNOSTI BILJAKA U FORMIRANJU SLIKE VELIKOG GRADA	445
<i>Nebojša Anastasijević i Vesna Vratuša</i> UTICAJ UKRASNOG ZELENILA NA SNIŽAVANJE NIVOA GRADSKE BUKE	451
<i>Prof. dr Milivoj Vučković, prof. dr Nenad Ranković</i> PRODUKCIJA I RACIONALNO KORIŠĆENJE DRVETA U FUNKCIJI SMANJENJA KONCENTRACIJE CO ₂	457
<i>Dr Jelena Ninić-Todorović, vanredni profesor</i> EKOLOŠKA FUNKCIJA DENDROFLORE FUTOŠKOG PARKA U NOVOM SADU	463
<i>Milutin Dražić, dipl. inž. šumarstva, s. savetnik</i> ULOGA ŠUMA U ZAŠTITI IZVORA I MIKROAKUMULACIJA U OKOLINI BEOGRADA	467
<i>Dr Dragana Dražić, dipl. ing. pejzažne arhitekture</i> PRIMENA PRINCIPA ODRŽIVOG RAZVOJA: POSTEKSPLOATACIONO KORIŠĆENJE REKULTIVISANIH PROSTORA POVRŠINSKIH KOPOVA UGLJA	471
<i>mr Slobodan Milenković, dr Radosav Cerović, dr Mihailo Nikolić</i> ULOGA BILJAKA OTPORNIH PREMA ŠTETOČINAMA I PARAZITIMA U SAMOODRŽIVOM VOĆARSTVU	477

<i>Prof. dr Ljubomir Letić, Mr Radovan Savić, asistent</i> UTICAJ ŠUMA NA PROCES DEFLACIJE	481
<i>Dr Dragan Mitić, dipl. ing., Mr Emina Mihajlović, dipl. ing., Bratimir Nešić, dipl. ing., Batrić Milanović dipl. ing.</i> KOMPOZITNI BIOBRIKETI KAO EKOLOŠKO GORIVO	487
<i>Lyudmila Popova</i> BIOLOŠKA REKULTIVACIJA GRADSKJE TERITORIJE ..	493
<i>Marin R. Mehandiev, Ph.D. Chem. Eng.</i> SAVREMENA PROCENA UTICAJA BIOTEHNOsfERE NA KOMPONENTE OKOLINE I URBANE SREDINE ..	497
<i>Mr Pavel Benka, Dr Damjanović Tomislav</i> POBOLJŠANJE KOEFICIJENTA EKOLOŠKE STABILNOSTI PUTEM VANŠUMSKOG ZELENILA	501
<i>Mr Pavel Benka, Dr Damjanović Tomislav</i> RAZMATRANJE MOGUĆIH UTICAJA UREĐENJA ZEMLJIŠNE TERITORIJE NA ŽIVOTNU SREDINU ..	507
<i>Prof. Dr. Stanimir Kostadinov, docent. dr. Sloboda Vučićević, docent. dr. Vojislav Đeković</i> PROTIVEROZIONI RADOVI KAO FAKTOR ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	513
<i>Dr Dušan Kovačević, vanr. prof. , Dr Snežana Oljača, docent, Dr Nebojša Momirović, docent , Dr Miladin Vesković, viši naučni saradnik, Dr Života Jovanović, naučni saradnik, Dr Dragiša Milošev, vanr. prof.</i> AGROTEHNIČKE MERE U SISTEMIMA BILJNE PROIZVODNJE ZASNOVANIM NA KONCEPTU ODRŽIVE POLJOPRIVREDE	519
<i>Dr Adam Dangić, redovni profesor</i> GEOSFERE, ŽIVOTNA SREDINA I NASELJA: GEOHEMIJSKI, GEOLOŠKI I ANTROPOGENI PROCESI I UTICAJI	525
<i>mr Nenad Stavretović</i> PRILOG KLASIFIKACIJI TRAVNJAKA	531
<i>mr Nenad Stavretović</i> VIZUELNI I FUNKCIONALNI DETERMINATORI KVALITETA TRAVNJAKA	537



Prof. dr Petar Sekulić, Mr Mira Pucarević, Marija Maleš
Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Originalni naučni rad

SUPERKRITIČNA FLUIDNA EKSTRAKCIJA I ODREĐIVANJE REZIDUA PESTICIDA U MALINAMA

SUPERCritical FLUID EXTRACTION AND DETERMINATION OF PESTICIDE RESIDUES IN RASPBERRIES

Abstract

Raspberries are counted among Yugoslavias most profitable export commodities. Consequently, maximum attention should be given to the technology of raspberry production in order to secure high and stable yields as well as a high quality of produce. Besides the application of optimum quantities of fertilizers, it is necessary to use readily degradable pesticides. In addition, analyses of the contents of heavy metals and pesticide residues should be conducted on a regular basis.

Key words: supercritical fluid extraction, pesticides, raspberries

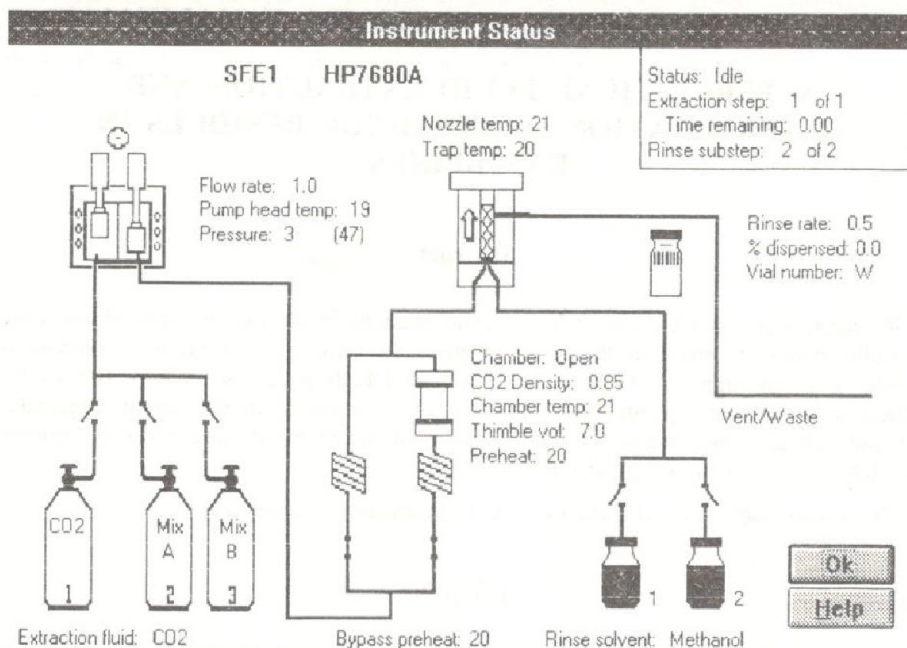
UVOD

Malina predstavlja jedan od najprofitabilnijih izvoznih proizvoda poljoprivrede Jugoslavije, što iziskuje poklanjanje maksimalne pažnje tehnološkom procesu proizvodnje u cilju dobijanja visokog i stabilnog prinosa, ali i prinosa definisanog kvaliteta. Zbog toga je neophodno pored primene optimalnih količina đubriva primenjivati pesticide koji su podložni brznoj degradaciji. Pored toga ipak je neophodno vršiti kontrolu kvaliteta maline na sadržaj teških metala i ostataka pesticida.

MATERIJAL I METODA RADA

Analizirano je sedam uzoraka maline za izvoz poreklom iz Ivanjice. Reprezentativni uzorak je bio 50 g smrznute maline koji je homogeniziran u prisustvu bezvodnog natrijum sulfata i Hidromatriksa u odnosu 1/1/1. Od tako pripreml-

jenog uzorka za ekstrakciju je uzeto 0,5 g. Ekstrakcija je izvršena na superkri-
tičnom fluidnom ekstraktoru (SFE) model HP 7680A. Shema rada super kritičnog
fluidnog ekstraktora prikazana je na slici 1. Uslovi ekstrakcije su bili: Gustina CO₂:
0,9 g/cm³, pritisak 350 bara, protok 2 ml/min, temperatura komore 50°C, vreme
dimaničke ekstrakcije 20 min, temperatura trapa (ODS) 15°C, a temperatura ispari-
vača 45°C. Ekstrakt je eluiran sa 1 ml HPLC acetona. Analiza ekstrakta je izvršena
na gasnom hromatografu HP 5890 serija II uz upotrebu detektora sa prihvatom
elektrona. Korišćena kolona je bila SPB 608 dužine 30 m i prečnika 0,53 mm.
Primenjen je sledeći temperaturni program: Temperatura detektora 300°C, temper-
atura injektora 250°C, i temperatura kolone. početna 180°C, 5 minuta uz porast od
5°C u minutu do 250°C, deset minuta. Koršćeni su standardi firmi Supelco i Riedel
de Haen.



Slika 1. Shema rada superkričnog fluidnog ekstraktora (SFE)

REZULTATI ISPITIVANJA

Ispitivani su ostaci sledećih pesticida: vinklozolin, prosimidon, endosulfan i kaptan. Ovaj izbor je izvršen na osnovu podataka o vrsti pesticida koji se primenjuje u tehnologiji zaštite maline i kupine i zahteva Food and Nutrition Division, Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO). Maksimalno dozvoljene količine su: za endosulfan 1 mg/kg, kaptan 2 mg/kg, vinklozolin 5 mg/kg i prosimidon 10 mg/kg.

Rezultati istraživanja su prikazani tabeli 1.

Tabela 1. Sadržaj ostatka pesticida u malinama.

Uzorak	Vinklozolin μg/kg	Prosimidon μg/kg	Endosulfan μg/kg	Kaptan μg/kg
1.	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,5
2.	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,5
3.	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,5
4.	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,5
5.	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,5
6.	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,5
7.	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,5

Pre izvođenja ekstrakcije iz uzorka maline ispitan je prinos ekstrakcije ispitivanih jedinjenja iz datog matriksa na nivou koncentracija koje su deset puta manje od MDK. Dobijeni su sledeći prinosi SF ekstrakcije: vinklozolin 79,38 %, prosimidon 85,46 %, endosulfan 67,93 % i za kaptan 53,54 %. Rezultati istraživanja pokazuju da je utvrđen sadržaj ispitivanih aktivnih materija na nivou granica detekcije. Utvrđeni sadržaj ispitivanih pesticida je nekoliko hiljada puta ispod MDK što ukazuje da analizirana malina predstavlja visoko kvalitetan proizvod koji zadovoljava sve zahteve evropskog tržišta. Napominjemo da su ispitivanja ostataka teških metala koja nisu predmet ovog rada bila takođe značajno ispod MDK za teške metale. Na osnovu svega može se zaključiti da maline proizvedene u ivanjičkom kraju mogu poneti epitet zdravstveno bezbedne hrane.

ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih istraživanja ostataka pesticida u malini ivanjičkog kraja možemo zaključiti sledeće:

- maline u sebi imaju ostatke pesticida koje se primenjuju u tehnologiji zaštite maline od bolesti i štetnika i do nekoliko hiljada puta niže od MDK.
- ovako nizak sadržaj ostataka pesticida u malinama ukazuje da maline proizvedene u ivanjičkom kraju, a zbog sličnosti tehnologije u celoj Jugoslaviji, mogu s pravom poneti epitet jugoslovenskog ekološkog proizvoda i zdravstveno bezbedne hrane.

LITERATURA

1. Mitić V.N.: *Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Jugoslaviji 1998*, Beograd 1998.
2. Lehotay S.J., Valverde Garcia A.: *Evaluation of different solid-phase traps for automated collection and clean-up in the analysis of multiple pesticides in fruits and vegetables after supercritical-fluid extraction*, Journal of Chromatography A, 751 (1); 69-84, 1977.
3. Codex Alimentarius: *Pesticide Residues in Food Maximum residue limits*, FAO/WHO Food Standards Programme, Food and Nutrition Division, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, 1997.