

MIKROBIOLOŠKA SVOJSTVA FLUVISOLA NA RAZLIČITIM LOKALITETIMA U OKOLINI NOVOG SADA

*Jelena Marinković¹, Nada Milošević¹, Branislava Tintor¹,
Petar Sekulić¹, Ljiljana Nešić²*

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Izvod: Zemljište je složen i dinamičan sistem u kome se većina bioloških procesa odvija zahvaljujući mikroorganizmima. Brojnost i aktivnost mikroorganizama smatra se značajnim pokazateljem potencijalne i efektivne plodnosti zemljišta.

Mikrobiološka svojstva ispitana su na sedam lokaliteta u okolini Novog Sada na poljoprivrednim zemljištima tipa fluvisol, po dubini profila. Uzorci zemljišta za mikrobiološke analize uzeti su u junu 2007. godine. Opšta biološka aktivnost zemljišta određena je na osnovu ukupnog broja mikroorganizama, zastupljenosti azotobaktera, amonifikatora, aktinomiceta i gljiva i aktivnosti enzima dehidrogenaze.

Na lokalitetima je ustanovljeno prisustvo svih ispitivanih grupa mikroorganizama. Brojnost i enzimatska aktivnost mikroorganizama opada sa povećanjem dubine, a najveća je u površinskom sloju zemljišta. Dobijeni rezultati pokazali su da i na dubinama od 97-200 cm postoji izvesna mikrobiološka aktivnost. Najveća mikrobiološka aktivnost zabeležena je na lokalitetu Kovilj, gde je konstatovan i najveći sadržaj fosfora i kalijuma.

Cljučne reči: mikroorganizmi, fluvisol, plodnost zemljišta

Uvod

Zemljište je ekološki sistem i stanište za raznovrsne i brojne mikroorganizme. Fizičko-hemijska svojstva zemljišta su različita ne samo po lokalitetu već i po dubini profila. Ova svojstva određuju brojnost i raznovrsnost mikroorganizama, ali i kruženje organske materije u zemljištu. S obzirom da mikroorganizmi učestvuju sa 60-90% u celokupnoj metaboličkoj aktivnosti zemljišta, njihova brojnost, enzimatska aktivnost i bioraznovrsnost reflektuje potencijalnu i efektivnu plodnost zemljišta (Milošević i sar., 2000). Dominantnost pojedinih grupa mikroorganizama usmerava procese ka sintezi ili razgradnji organske materije, pa time određuje i kvalitet zemljišta za proizvodnju zdravstveno ispravne hrane (Higa and Parr, 1994; Milošević i sar., 2003a).

Cilj istraživanja je bio ispitivanje brojnosti mikroorganizama i aktivnost enzima dehidrogenaze po dubini profila u poljoprivrednim zemljištima tipa fluvisol na različitim lokalitetima u okolini Novog Sada.

Materijal i metode

Mikrobiološka svojstva ispitana su na sedam lokaliteta u okolini Novog Sada na poljoprivrednim zemljištima tipa fluvisol, po dubini profila. Uzorci zemljišta za mikrobiološke analize uzeti su u junu 2007. godine.

Biolška aktivnost zemljišta praćena je na osnovu zastupljenosti mikroorganizama (ukupan broj mikroorganizama, *Azotobacter*, amonifikatori, aktinomicete i gljive) i aktivnosti oksido-redukcionog enzima dehidrogenaze. Brojnost mikroorganizama raćena je metodom razrećenja na odgovarajućim podlogama. Zastupljenost ukupnog broja mikroorganizama odrećena je na agarizovanom zemljištom ekstraktu, i amonifikatora na MPA (Poshon and Tardieux, 1962). Na bezazotnoj podlozi praćena je brojnost azotobaktera, metodom kapi. Brojnost aktinomiceta praćena je na sintetićkoj podlozi, a gljiva na Ćapex-Dox podlozi. Dehidrogenazna aktivnost (DHA) odrećena je po modifikovanoj metodi Thalmann (1968), koja se bazira na merenju ekstinkcije trifenil formazana (TPF), koji je nastao redukcijom 2,3,5-trifeniltetrazoliumhlorida (TTC).

Vreme inkubacije zavisilo je od ispitivane grupe mikroorganizama, a brojnost mikroorganizama izraćunata je na 1g apsolutno suvog zemljišta.

Rezultati i diskusija

Na aktivnost mikroorganizama u agroekološkim sistemima utiću svojstva zemljišta, klimatski uslovi, agromeliorativne mere, biljna vrsta, pesticidi, teški metali i zagaćivaći, kao i mećusobni odnos mikrobne populacije (Milošević i sar., 2003a).

Fizićko-hemijske karakteristike zemljišta su najvaćnije svojstvo koje utiće na aktivnost mikroorganizama (Govedarica i sar., 1993; Milošević i sar., 1997; 2000; 2003b).

Fluvisol spada u red hidromorfnih zemljišta, nalazi se u dolinama svih naćih reka Dunava, Save, Tise, Morave i dr. Fluvisoli imaju manje ili viće povoljne fizićke i hemijske osobine, mećutim njihova ekološka svojstva zavise u velikoj meri od dinamike plavljenja i rećima podzemnih voda.

U tabeli 1 prikazana su osnovna hemijska svojstva zemljišta na ispitivanim lokalitetima. Na osnovu dobijenih rezultata uoćava se da su ispitivana zemljišta neutralne do blago alkalne reakcije. Svojstva ispitivanih zemljišta razlićita su po sadrćaju CaCO_3 , slabo su obezbećena humusom, a srednje obezbećena azotom. Snabdevenost lako pristupaćnim fosforom je srednja, a najveći sadrćaj fosfora zabelećen je na lokalitetu Kovilj. Na lokalitetu Kovilj zabelećen je i visok sadrćaj kalijuma, dok je na ostalim lokalitetima sadrćaj kalijuma niži. Po dubini profila znaćajno se smanjuje sadrćaj humusa, azota, fosfora i kalijuma u zemljištu na svim lokalitetima.

U rezultatima naćih istraćivanja prikazana su mikrobiološka svojstva fluvisola koja su determinisana na sedam lokaliteta (Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4). Na svim lokalitetima ustanovljeno je prisustvo svih ispitivanih grupa mikroorganizama. Zastupljenost ukupnog broja mikroorganizama ($\times 10^7$) i amonifikatora ($\times 10^5$) je visoka, naroćito u humusno-akumulativnom sloju. U ranijim istraćivanjima (Brankov i sar., 2006; Marinković i sar., 2007), na poljoprivrednim zemljištima tipa fluvisol ukupan broj mikroorganizama i brojnost amonifikatora takoće je visok. Brojnost i enzimatska aktivnost mikroorganizama opadala je sa

povećanjem dubine, a najveća je u površinskom sloju zemljišta. Sadržaj organske materije je bitan životni činilac za aktivnost mikrobiološke populacije, jer je ona izvor energije za njihov metabolizam (Milošević i sar., 2000).

Tab. 1. Osnovna hemijska svojstva zemljišta
Tab. 1. Basic chemical properties of soils

Lokalitet Location	Horizont Horizon	Dubina Depth (cm)	pH		CaCO ₃ %	Humus %	Ukupni Total N %	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	AL-K ₂ O mg/100g
			u KCl	u H ₂ O					
Veliki rit Profil 1 Profile 1	Ap	0-23	7,30	8,34	22,79	1,78	0,153	22,90	9,10
	Iso	23-47	7,80	8,41	21,96	0,55	0,058	4,70	3,50
	IIg	47-65	7,29	8,52	20,72	1,61	0,139	3,90	7,30
	IIIa	65-97	7,31	8,65	10,36	2,23	0,166	3,70	5,90
	Cgso, r	97-142	8,06	8,74	35,63	0,52	0,055	1,90	2,60
	CGr, so	142-180	8,53	8,72	22,79	0,17	0,018	2,40	2,60
Kač, okolina Profil 2 Profile 2	Ap	0-20	7,52	8,39	17,81	1,73	0,149	1,60	7,30
	A	20-43	7,43	8,43	9,53	1,68	0,145	5,10	6,80
	Iso	43-82	7,81	8,61	25,69	0,72	0,076	2,80	3,50
	II	82-180	8,49	8,62	10,77	0,15	0,016	2,20	2,60
	IIIso, r	144-150	8,62	8,77	8,29	0,11	0,012	2,40	2,60
Vrbak, potez Profil 3 Profile 3	Ap	0-10	7,62	8,28	19,89	1,78	0,153	25,60	8,20
	A	10-33	7,82	8,17	20,30	2,51	0,186	29,60	10,90
	Iso	33-90	7,82	8,35	20,72	0,82	0,087	3,30	3,00
	IIso	90-180	8,07	8,55	22,98	0,69	0,073	3,30	2,60
	Gr, so	180-200	7,78	8,54	15,46	1,17	0,101	4,00	6,80
Blizina Rakovca Profil 5 Profile 5	Ap	0-20	7,61	8,47	14,21	1,51	0,130	7,50	8,60
	A	20-43	7,44	8,43	13,79	1,53	0,132	7,10	8,20
	ACGso	43-102	7,44	8,46	14,63	1,09	0,094	4,70	6,80
	CGso,r	102-200	7,37	8,48	15,04	1,13	0,097	5,10	7,30
Veternik Profil 8 Profile 8	Ap	0-34	6,69	7,71	0,00	1,41	0,121	28,90	12,70
	C I	34-65	6,83	8,11	0,28	1,06	0,091	15,50	9,10
	CGso II	65-120	7,02	8,17	0,97	0,39	0,041	8,50	7,30
	CGso	120-170	8,20	8,83	22,04	0,27	0,029	4,30	3,50
Sremska Kamenica Profil 9 Profile 9	Ap	0-35	7,40	8,39	12,89	2,21	0,164	7,80	11,40
	C I	35-50	7,48	8,46	13,72	1,83	0,158	5,40	9,10
	CGso II	50-125	7,46	8,60	14,55	1,50	0,129	4,90	9,50
	CGso III	125-170	7,59	8,65	15,38	1,04	0,090	6,70	7,30
Kovilj Profil 10 Profile 10	A	0-36	7,81	8,65	22,87	1,55	0,133	32,10	18,60
	CGso	36-71	8,15	8,90	22,45	0,90	0,095	3,70	5,50
	CGso, r	71-97	8,21	8,92	18,29	0,90	0,095	2,30	5,50
	Gr	97-170	8,18	8,91	21,21	0,35	0,037	2,70	6,40

Tab. 2. Zastupljenost ukupnog broja mikroorganizama i dehidrogenazna aktivnost (DHA)
 Tab. 2. Total number of microorganisms and dehydrogenase activity (DHA)

Lokalitet <i>Location</i>	Horizont <i>Horizon</i>	Dubina <i>Depth</i> (cm)	Broj mikroorganizama (g ⁻¹ apsolutno suvog zemljišta) <i>Number of microorganisms</i> (g ⁻¹ absolutely dry soil)	DHA ug TPF g ⁻¹ zemljišta <i>DHA</i> <i>ug TPF g⁻¹ soil</i>
			Ukupan broj <i>Total number</i> x 10 ⁷	
Veliki rit Profil 1 <i>Profile 1</i>	Ap	0 -23	17,61	286
	Iso	23 -47	12,52	23
	IIg	47 -65	10,59	0,00
	IIIa	65 -97	7,23	0,00
	Cgso, r	97 - 142	2,09	0,00
	CGr, so	142 - 180	1,48	0,00
Kać, okolina Profil 2 <i>Profile 2</i>	Ap	0-20	8,38	214
	A	20-43	7,26	213
	Iso	43-82	3,45	44
	II	82-180	1,64	0,00
	IIIso, r	144-150	1,45	0,00
Vrbak, potez Profil 3 <i>Profile 3</i>	Ap	0 - 10	95,14	687
	A	10 -33	32,09	586
	Iso	33 - 90	14,08	6
	IIso	90-180	17,22	0,00
	Gr, so	180-200	3,09	0,00
Blizina Rakovca Profil 5 <i>Profile 5</i>	Ap	0-20	19,77	64
	A	20-43	32,16	59
	ACGso	43-102	22,97	33
	CGso,r	102-200	4,35	0,00
Veternik Profil 8 <i>Profile 8</i>	Ap	0-34	41,35	364
	C I	34-65	19,56	134
	CGso II	65-120	18,37	79
	CGso	120-170	2,89	6
Sremska Kamenica Profil 9 <i>Profile 9</i>	Ap	0-35	23,56	115
	C I	35-50	17,22	39
	CGso II	50-125	7,22	8
	CGso III	125-170	2,63	17
Kovilj Profil 10 <i>Profile 10</i>	A	0-36	75,15	428
	CGso	36-71	11,81	39
	CGso, r	71-97	2,58	57
	Gr	97-170	0,12	8

Tab. 3. Zastupljenost amonifikatora i *Azotobacter* spp.Tab. 3. Counts of ammonifiers and *Azotobacter* spp.

Lokalitet <i>Location</i>	Horizont <i>Horizon</i>	Dubina <i>Depth</i> (cm)	Broj mikroorganizama (g ⁻¹ apsolutno suvog zemljišta) <i>Number of microorganisms</i> (g ⁻¹ absolutely dry soil)	
			Amonifikatori <i>Ammonifiers</i> x 10 ⁵	<i>Azotobacter</i> spp. x 10 ²
Veliki rit Profil 1 <i>Profile 1</i>	Ap	0 -23	11,38	15,27
	Iso	23 -47	1,95	1,14
	IIg	47 -65	3,64	1,62
	IIIa	65 -97	2,00	0,97
	Cgso, r	97 - 142	0,49	0,37
	CGr, so	142 - 180	0,18	0,00
Kač, okolina Profil 2 <i>Profile 2</i>	Ap	0-20	13,74	11,35
	A	20-43	18,39	8,47
	Iso	43-82	16,89	2,12
	II	82-180	8,95	0,00
	IIIso, r	144-150	3,34	0,00
Vrbak, potez Profil 3 <i>Profile 3</i>	Ap	0 - 10	18,93	13,39
	A	10 -33	5,37	14,98
	Iso	33 - 90	2,31	0,30
	IIso	90-180	1,32	0,33
	Gr, so	180-200	0,94	0,00
Blizina Rakovca Profil 5 <i>Profile 5</i>	Ap	0-20	32,72	13,92
	A	20-43	9,96	12,23
	ACGso	43-102	6,20	1,69
	CGso,r	102-200	0,93	0,90
Veternik Profil 8 <i>Profile 8</i>	Ap	0-34	13,98	11,46
	C I	34-65	24,08	13,23
	CGso II	65-120	4,64	4,61
	CGso	120-170	0,63	0,74
Sremska Kamenica Profil 9 <i>Profile 9</i>	Ap	0-35	4,87	12,79
	C I	35-50	3,44	19,09
	CGso II	50-125	5,21	4,85
	CGso III	125-170	0,70	0,00
Kovilj Profil 10 <i>Profile 10</i>	A	0-36	47,41	21,29
	CGso	36-71	6,50	17,33
	CGso, r	71-97	4,94	4,88
	Gr	97-170	0,48	0,70

Tab. 4. Zastupljenost akinomiceta i gljiva
 Tab. 4. Counts of actinomycetes and fungi

Lokalitet <i>Location</i>	Horizont <i>Horizon</i>	Dubina <i>Depth</i> (cm)	Broj mikroorganizama (g ⁻¹ apsolutno suvog zemljišta) <i>Number of microorganisms</i> (g ⁻¹ absolutely dry soil)	
			Aktinomicete <i>Actinomycetes</i> x 10 ⁴	Gljive <i>Fungi</i> x 10 ⁴
Veliki rit Profil 1 <i>Profile 1</i>	Ap	0 -23	4,79	4,07
	Iso	23 -47	6,09	0,34
	IIg	47 -65	7,68	0,39
	IIIa	65 -97	7,14	0,13
	Cgso, r	97 - 142	2,70	0,00
	CGr, so	142 - 180	0,33	0,00
Kać, okolina Profil 2 <i>Profile 2</i>	Ap	0-20	5,82	2,79
	A	20-43	7,02	4,84
	Iso	43-82	4,77	0,24
	II	82-180	1,24	0,00
	IIIso, r	144-150	0,33	0,00
Vrbak, potez Profil 3 <i>Profile 3</i>	Ap	0 - 10	3,33	2,62
	A	10 -33	2,99	4,87
	Iso	33 - 90	5,24	0,12
	IIso	90-180	1,47	0,12
	Gr, so	180-200	0,69	0,00
Blizina Rakovca Profil 5 <i>Profile 5</i>	Ap	0-20	8,29	1,81
	A	20-43	5,47	4,42
	ACGso	43-102	2,49	0,71
	CGso,r	102-200	0,33	0,22
Veternik Profil 8 <i>Profile 8</i>	Ap	0-34	9,59	2,02
	C I	34-65	9,78	2,31
	CGso II	65-120	8,77	1,25
	CGso	120-170	0,00	0,00
Sremska Kamenica Profil 9 <i>Profile 9</i>	Ap	0-35	11,52	4,16
	C I	35-50	3,68	0,95
	CGso II	50-125	2,30	0,12
	CGso III	125-170	0,19	0,12
Kovilj Profil 10 <i>Profile 10</i>	A	0-36	8,97	8,34
	CGso	36-71	7,36	0,79
	CGso, r	71-97	3,03	0,34
	Gr	97-170	0,22	0,10

U okviru ukupnog broja mikroorganizama u zemljištu najveći deo čine bakterije, najbrojnija i najraznovrsnija grupa mikroorganizama. Ukupan broj mikroorganizama u proseku je bio najveći na lokalitetu Vrbak-potez i Kovilj, 95,14 x 10⁷ odnosno 75,15 x 10⁷, a najmanji na lokalitetu Kać 8,38 x 10⁷ (Tab. 2).

Dehidrogenaza je oksido-redukcioni enzim koji pokazuje opštu biološku aktivnost zemljišta (Mathur, 1982). Aktivnost dehidrogenaze se može koristiti kao indirektni pokazatelj biomase (Ladd, 1978), te na osnovu toga i plodnosti zemljišta (Moore and Russell, 1972) Oksido-redukcioni procesi u zemljištima tipa fluvisol su neujednačeni, po dubini profila značajno opadaju, a u dubljim horizontima nije izmerena aktivnost dehidrogenaze (Tab. 2). Najveće vrednosti dehidrogenaze (DHA) ustanovljene su na profilima 3 (potez Vrbak) i 10 (Kovilj), što je u pozitivnoj korelaciji sa ukupnim brojem mikroorganizama u zemljištu. Deset puta manja aktivnost dehidrogenaze ustanovljena je na lokalitetu blizu Rakovca, svega 64 ug TPF g^{-1} zemljišta (Tab. 2). Istraživanja drugih autora (Ladd and Paul, 1973; Singht and Ram, 1987; Milošević i sar., 1993) takođe su pokazala pozitivnu korelaciju između ukupnog broja mikroorganizama u zemljištu i aktivnosti enzima dehidrogenaze.

Slobodni aerobni azotifikatori iz roda *Azotobacter* najviše su istraživani u našim uslovima (Milošević i sar., 2003b). Brojnost ove grupe azotifikatora jedan je od važnijih pokazatelja biogenosti i plodnosti zemljišta, a njegova brojnost zavisi od pH vrednosti, sadržaja humusa i fosfora (Govedarica i sar., 1993).

Rezultati istraživanja pokazuju da je brojnost azotobaktera zavisila od lokaliteta, kao i od dubine uzorkovanja.

Na svim lokalitetima konstatovano je prisustvo *Azotobacter* spp. U humusno akumulativnom sloju brojnost azotobaktera se kretala od 11,46 do 21,29 x 10^2 po gramu apsolutno suvog zemljišta. Po dubini profila opada zastupljenost ove grupe slobodnih azotifikatora i uglavnom, njihovo prisustvo u horizontu CG_{so,r} nije utvrđeno (Tab. 3). Visoka koncentracija fosfora na lokalitetu Kovilj (Tab. 1) uticala je na najveću brojnost *Azotobacter* spp. na istom lokalitetu. *Azotobacter* za svoj rast i aktivnost zahteva fosfor i kalijum. S obzirom da su ovi zahtevi značajni, ovaj diazotrof se koristi i kao biološki indikator pri određivanju fosfora i kalijuma (Mišustin i Emcev, 1978).

Sa aspekta poljoprivredne proizvodnje amonifikacija se ubraja u veoma značajne procese, jer omogućava razgradnju nativnih proteina i njihovu transformaciju u mineralne ili nove organske forme (Jarak i Govedarica, 2003).

Brojnost amonifikatora, kao i brojnost *Azotobacter* spp. takođe je bila najveća na lokalitetu Kovilj, dok je najmanja brojnost ove grupe mikroorganizama zabeležena na profilu 9 (Sremska Kamenica) (Tab. 3).

Gljive i aktinomicete proizvode enzime koji razgrađuju teško razgradiva jedinjenja u zemljištu, a neke proizvode antibiotike i toksine (Jarak i Govedarica, 2003).

Istraživanja pokazuju da je zastupljenost gljiva i aktinomiceta varirala u zavisnosti od lokaliteta, a sa dubinom se smanjivala. U površinskom sloju od 0-30 cm najveća brojnost gljiva zabeležena je na lokalitetu Kovilj ($8,34 \times 10^4$), a aktinomiceta na lokalitetu Sremska Kamenica ($11,52 \times 10^4$). Brojnost gljiva i aktinomiceta imala je trend opadanja, tako da u dubljim slojevima zemljišta gljive i aktinomicete nisu konstatovane (tab. 4).

Svaki tip zemljišta ima svoju karakterističnu mikrofloru na koju utiču ekološki uslovi, agrotehničke mere, biljna vrsta i prisustvo teških metala (Tintor i sar., 2007). Smanjena raznovrsnost mikroorganizama je indikacija degradiranog zemljišta i njegove niske plodnosti, odnosno korisnosti za mikroorganizme, ali i za biljke (Lee, 1994). Primenom agrotehničkih mera čovek je u mogućnosti

da iskoristi povoljne osobine zemljišta i proizvodni potencijal biljaka, ali i da poveća produktivnost zemljišta.

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazuju da je brojnost i aktivnost mikroorganizama zavisila od fizičko-hemijskih osobina zemljišta kao i od dubine profila.

Na svim ispitivanim lokalitetima biogenost zemljišta bila je visoka na dubini do 30 cm. Brojnost mikroorganizama i dehidrogenazna aktivnost opadala je sa dubinom profila.

Na svim lokalitetima ustanovljeno je prisustvo svih ispitivanih grupa mikroorganizama. Dobijeni rezultati pokazali su da i na dubinama od 97-200 cm postoji izvesna mikrobiološka aktivnost.

Najveća mikrobiološka aktivnost zabeležena je na lokalitetu Kovilj gde je konstatovan i najveći sadržaj fosfora i kalijuma.

Literatura

- Brankov, M., Milošević, Nada, Vasin, J., Tintor, Branislava (2006): Mikrobiološka svojstva zemljišta Banata. Arhiv za poljoprivredne nauke, 67, 238 (2006/2), 55-63.
- Govedarica, M., Milošević, Nada, Jarak, Mirjana, Bogdanović, Darinka, Vojvodić-Vuković Maja (1993): Mikrobiološka aktivnost u zemljištima Vojvodine. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv.21, 75-84.
- Higa, T. and Parr, J.F. (1994): Beneficial and Effectiveness Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environmental, ed. International Nature Farming Research Center, Atami, Japan.
- Jarak, Mirjana, Govedarica, M. (2003): Mikrobiologija. Univerzitet Novi Sad.
- Ladd, J.N., 1978: Origin and Range of Enzymes in Soil. In: Soil Enzymes, R.G. Burns, eds., Academic Press, London, U.K.
- Ladd, J.N. and Paul, E.A. (1973): Changes in enzyme activity and distribution of acid-soluble, amino acid-nitrogen in soil during nitrogen immobilization and mineralization. Soil Biology and Biochemistry, 5, 2, 825-840.
- Lee, K.E. (1994): The functional significance of biodiversity in soils, 15 th World Congress of Soil Science, Acapulco, Mexico, 10-16.07.1994., 4a: 168-182.
- Marinković, Jelena, Milošević, Nada, Tintor, Branislava, Vasin, J. (2007): Zastupljenost pojedinih grupa mikroorganizama na raličitim tipovima zemljišta. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv.43, 319-327.
- Mathur, S.P. (1982): The role of soil enzymes in the degradation of organic matter in the tropics, subtropics and temperature zones. Book of Proceedings of the 12th International Congress of Soil Science, February 8-16, 1982, New Delhi, India, pp. 125-136.
- Milošević, Nada, Govedarica, M., Jarak, Mirjana (1993): Total biological activity in maize field soils: eutric cambisol, fluvisol and humigley. Zemljište i biljka, Vol. 42, No.1, 1-8.
- Milošević, Nada, Govedarica, M., Jarak, Mirjana (1997): Mikrobiološka aktivnost – važno svojstvo u održavanju plodnosti zemljišta. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv.29, 45-52.
- Milošević, Nada, Govedarica, M., Jarak, Mirjana (2000): Mikrobiološka svojstva zemljišta oglednog polja Rimski Šančevi. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv.33, 13-20.
- Milošević, Nada, Govedarica, M., Sekulić, P. (2003a): Mikrobiološka svojstva zemljišta pod povrćem na lokalitetu Bačko Gradište. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv.39, 100-107.

- Milošević, Nada, Govedarica, M., Ubavić, M., Hadžić, V., Nešić, Ljiljana (2003b): Mikrobiološke karakteristike zemljišta-osnova za kontrolu plodnosti. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv.39, 93-100.
- Mišustin, N.E. i Emcev, V.T. (1978): Mikrobiologija. Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, (srpski prevod)
- Moore, A.W. and Russel, J.S. (1972): Factors affecting dehydrogenase activity as an index of soil fertility. *Plant and Soil*, 37 (3), 675-682.
- Poshon, J. and Tardieux, P. (1962): Techniques d analyse en microbiologie du sol, edit de la Tourelle, Paris, France.
- Singh, B.N. and Ram, H. (1987): Seasonal changes in dehydrogenase activity in cultivated pond and virgin soil. *Curent Science, India* 56, (13), 651-654.
- Thalman, A. (1968): Zur Methodik der Bestimmung der Dehydrogenase aktivitat im Boden mittels Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC). *Landirsch. Forsch.*, 21, 249-257.
- Tintor, Branislava, Milošević, Nada, Sekulić, Petar, Marinković, Jelena, Cvijanović, Gorica (2007): Mikrobiološka svojstva černoze na lokalitetima u okolini Novog Sada. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv.43, 311-318.

MICROBIAL PROPERTIES OF FLUVISOL AT DIFFERENT LOCATIONS IN THE VICINITY OF NOVI SAD

*Jelena Marinković¹, Nada Milošević¹, Branislava Tintor¹,
Petar Sekulić¹, Ljiljana Nešić²*

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

²Faculty of Agriculture, Novi Sad

Summary: The soil is a complex and dynamic system in which most biological processes take place as a result of microbial activity. The number and activity of microorganisms are considered as important indicators of the potential and effective soil fertility.

Soil microbial properties have been examined along the soil profile in seven locations around Novi Sad. These locations were under agricultural soils of the fluvisol type. Soil samples for microbiological analyses were taken in June 2007. General soil biological activity was assessed on the basis of the total number of microorganisms, the numbers of azotobacters, ammonium-fixing bacteria, actinomycetes and fungi and the activity of dehydrogenase enzymes.

All microbial groups under study were found in all locations. The number and enzymatic activity of the microorganisms were highest in the topsoil and they tended to decrease with depth. Some microbial activity was registered even at the depths from 97 to 200 cm. The highest microbial activity was found in the location of Kovilj, which also had highest contents of phosphorus and potassium.

Key words: microorganisms, fluvisol, soil fertility