Letopis naučnih radova
Godina 28 (2004), broj 1, strana 110–115

UDK: 633.631.461(497.7)

Originalni naučni rad
Original scientific paper

MIKROBIOLOŠKA AKTIVNOST U RIZOSFERNOM ZEMLJIŠTU RAZLIČITIH BILJNIH VRSTA

Simonida Đurić [1], Olga Najdenovska[2], Snežana Đorđević[3], Tatjana Mitkova[2], Mile Markoski[2]

REZIME

U radu je ispitana mikrobiološka aktivnost u rizosfernom zemljištu pod usevom kukuruza, kupusa i paprike gajene na aluvijalnom tipu zemljišta, obrazovanom sedimentacijom suspendiranog nanosa reke Vardar. U zemljištu je ispitana brojnost i enzimatska aktivnost mikroorganizama.
Brojnost i enzimatska aktivnost mikroorganizama zavisila je od vrste mikroorganizama, dubine uzimanja uzoraka gajenih biljaka i vremena uzimanja uzoraka. Ispitivano zemljište karakteriše se vrlo visokim brojem ispitivanih grupa mikroorganizama i intenzivnom mikrobiološkom aktivnošću. Veća brojnost ispitivanih grupa mikroorganizama konstatovana je u rizosferi kupusa i paprike, a manja u rizosferi kukuruza.Najveća aktivnost dehidrogenaze utvrđena je u rizosferi paprike, a najmanja u rizosferi kukuruza.

Ključne reči: mikroorganizmi, dehidrogenaza, zemljište, kukuruz, kupus, paprika.

UVOD

U zemljištu žive različite vrste mikroorganizama, čija biomasa, brojnost i enzimatska aktivnost uslovljavaju biogenost i plodnost zemljišta. Njihova brojnost kreće se od nekoliko desetina do nekoliko stotina milijardi na 1,0 g apsolutno suvog zemljišta (Najdenovska i saradnici 1998; Govedarica i saradnici 1995; 1998), a njihova biomasa kreće se od 1–5 t/ha, a prema nekim autorima i do 20 t/ha. Mikroorganizmi i njihova aktivnost mogu da posluže kao bioindikatori efektivne

[1] Mr Simonida Đurić, asistent, Poljopriverdni fakultet, Novi Sad, SCG.
[2] Dr Olga Najdenovska, docent, Dr Tatjana Mitkova, vanredan profesor, Inž. Mile Markovski, asistent-pripravnik, Fakultet za zemjodelski nauki i hrana, Skopje, R. Makedonija.
[3] Dr Snežana Đordević, docent, Poljoprivredni fakultet, Zemun, SCG.

plodnosti zemljišta (Lenard, 1956; Kiss, 1978). Rast i razviće biljaka je u direktnoj zavisnosti od efektivne plodnosti zemljišta.

Cilj istraživanja u ovom radu bio je da se utvrdi brojnost mikroorganizama i njihova aktivnost u rizosferi pod usevom tri različite poljoprivredne kulture (kukuruz, kupus i paprika).

MATERIJAL I METOD RADA

Uzorci zemljišta uzimani su sa parcela pod usevom kukuruza, kupusa i paprike.

Ispitivano zemljište pripada tipu aluvijum, obrazovan sedimentacijom suspendiranog nanosa reke Vardar. Parcele se nalaze u selu Jurumleri, skopsko, neposredno do reke Vardar. U uzorcima zemljišta utvrđena je: hidroskopna vlaga, mehanički sastav zemljišta, sadržaj $CaCO_3$, pH zemljišnog rastvora u H_2O i KCl i sadržaj humusa, prema metodi Bogdanović, (1966) i Mitričeski i saradnici (2001).

Uzorci zemljišta za mikrobiološke analize uzimani su na sterilan način sa dubine od 0–30 cm, tri puta u toku vegetacije kultura (početak, sredina i kraj vegetacije).

Brojnost mikroorganizama određena je standardnim mikrobiološkim metodama (Pochon i Tardeaux, 1962). Dehidrogenazna aktivnost određivana je spektrofotometrijskom metodom po Lenhardu (1956) modifikovana po Thalmanu (1968).

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati mehaničkog sastava zemljišta predstavljeni su u tabeli 1.

Tabela 1. Mehanički sastav zemljišta
Table 1. Mechanical composition of the soil

Dubina [cm] Depth [cm]	Skelet >2 mm Coarse >2 mm	Frakcije sitnozema u % – Soil separates in %						Teksturna klasa po Šeferu i Šahtšabelu Soil textural class according to Scheffer and Schachtschabel
		Krupan pesak 0,2–2 mm Coarse sand 0.2–2 mm	Sitan pesak 0,02– 0,2 mm Fine sand 0.02–0.2mm	Ukupan pesak 0,02–2 mm Total sand 0.02–2 mm	Prah 0,02–0,002 mm Silt 0,02–0.002 mm	Glina < 0,002 mm Clay <0.002 mm	Glina + prah 0,02 mm Clay + silt < 0.02 mm	
0–30	0.60	12.29	32.11	44.40	31.20	24.40	55.60	glinasta ilovača
30–60	0.23	4.99	22.61	27.60	47.30	25.10	72.40	praškasta glina

Sadržaj skeleta (mehanički elementi 2 mm) je vrlo mali, a analiza frakcionog sastava sitnozema (mehanički elementi 2 mm) pokazala je da dominira frakcija fizička glina (glina + prah), odnosno frakcija prah (0,02–0,002 mm). Zemljište ima povoljan mehanički sastav, sa pozitivnim vodno-vazdušnim i toplotnim režimom.

Zemljište pripada teksturnoj klasi glinasta ilovica i praškasta glina. Rezultati hemijske analize istog zemljišta prezentovani su u tabeli 2.

Tabela 2. Hemijska svojstva zemljišta
Table 2. Chemical properties of the soil

Dubina [cm] Depth [cm]	pH		Humus Humus %	$CaCO_3$ %
	H_2O	KCl		
0–30	7.38	7.29	2.02	11.65
30–60	7.79	7.69	1.78	9.42

Zemljište je slabo humusno (inicijalna pedogeneza), ima neutralnu do slabo alkalnu reakciju zemljišnog rastvora i vrlo je bogato karbonatima.

Dobar mehaničko-hemijski sastav ispitivanog zemljišta ukazuje na postojanje povoljnih uslova za razvoj i aktivnost mikroorganizama u zemljištu što svakako deluje na povećanje biogenosti i plodnosti istog zemljišta.

Brojnost i dehidrogenazna aktivnost ispitivanih grupa mikroorganizama u zemljištu pod usevom različitih kultura prikazano je u tabeli 3.

Brojnost mikroorganizama i enzimatska aktivnost u određenom ekosistemu je siguran pokazatelj plodnosti zemljišta (Mišustin, 1975; Alexander, 1977; Tabatabai, 1982).

U rizosfernom zemljištu zastupljene su sve grupe mikroorganizama ali su naročito povoljni uslovi za umnožavanje amonifikatora i slobodnih azotofiksatora (Govedarica i Jarak, 1995). Uloga rizosfernih mikroorganizama je višestruka, odnosno oni učestvuju u mineralizaciji organskih azotnih jedinjenja, transformaciji feri u fero oblik gvožđa, oslobađaju velike količine CO_2 , itd.

Imajući u vidu da su fiziško-hemijski uslovi u zemljištu povoljni u ispitivanim uzorcima u velikom broju zastupljene su i gljive i aktinomicete. Njihovi fermentni sistemi učestvuju u aktivnom razlaganju organske materije tipa humusa, hitina i celuloze.

Oligonitrofilne bakterije predstavljaju specifičnu grupu mikroorganizama koja je sposobna da redukuje molekulski oblik azota iz atmosfere i prevodi ga u amonijačni, organski oblik, ali isto tako u veoma malim količinama koristi mineralni oblik azota iz zemljišta.

U ovim istraživanjima aktivnost dehidrogenaze je vrlo visoka kod sve tri ispitivane kulture. Najveća aktivnost dehidrogenaze konstatovana je u rizosferi paprike, pa u rizosferi kupusa, a najmanja u rizosferi kukuruza.

Tabela 3. Brojnost i dehidrogenazna aktivnost mikroorganizama u rizosferi biljaka
Table 3. The number and activity of dehydrogenase of the microorganisms in rhizosphere

Vrsta mikroorganizama Microorganism species	Kukuruz – Maize			Kupus – Cabbage			Paprika – Pepper		
	V e g e t a c i j a – V e g e t a t i o n								
	Početak Beginning	Sredina Middle	Kraj End	Početak Beginning	Sredina Middle	Kraj End	Početak Beginning	Sredina Middle	Kraj End
Azotobakter Azotobacter 10^1/g	21.9	10.9	16.4	71.6	77.1	77.1	5 2.1	69.5	69.5
Amonifikatori Ammonifiers 10^6/g	21.9	19.7	17.5	14.44	24.2	17. 7	32.4	37.1	51.0
Ukupan broj mikroorganizama Total number of microorganisms 10^6/g	76.9	48.3	61.5	114.7	125.7	125.7	106.7	146.1	113.7
Oligonitrofili Oligonitrophils 10^5/g	254.19	224.1	191.1	264.6	321.9	209.5	225.0	173.9	146.1
Aktinomicete Actinomycetes 10^5/g	26.3	32.9	21.9	48.5	66.1	55. 1	134.5	167.1	141.5
Gljive Fungi 10^4/g	46.1	54.9	63.7	74.9	61.7	83.8	97.4	92.7	11 1.3
Dehidrogenaza Dehydrogenase μg TPF/g	850			877			952		

U ovim istraživanjima je utvrđeno da se brojnost skoro svih ispitivanih grupa mikroorganizama povećava u toku vegetacije biljaka. Brojnost oligonitrofilnih bakterija smanjuje se u toku vegetacije kultura i njihova brojnost je najmanja na kraju vegetacije. Enzimi imaju značajnu ulogu u sintezi i mineralizaciji humusa (Mathur, 1982; Milošević, 1990). Brojnost i enzimatska aktivnost mikroorganizama zavisi od velikog broja faktora: fizičko-hemijske karakteristike zemljišta, pH vrednosti zemljišnog rastvora, vodno-vazdušnog režima zemljišta, agromeliorativnih mera, dejstva korenskih izlučevina i drugo (Kiss et al., 1978).

ZAKLJUČAK

U istraživanjima je utvrđeno da je brojnost mikroorganizama i aktivnost dehidrogenaze u rizosferi ispitivanih kultura zavisila od vrste mikroorganizama, vremena uzimanja uzoraka za analizu i gajenih biljaka.

Brojnost skoro svih ispitivanih grupa mikroorganizama povećava se u toku vegetacije gajenih biljaka. Najveća brojnost mikroorganizama konstatovana je u rizosferi paprike i kupusa, a manja u rizosferi kukuruza. U rizosferi paprike i kupusa najveća brojnost mikroorganizama bila je na kraju vegetacije, a najmanja na početku vegetacije.

Aktivnost dehidrogenaze najveća je u rizosferi paprike (952 μg TPF/g), nešto manja kod kupusa, a najmanja u rizosferi kukuruza.

Prema rezultatima u ovom istraživanju konstantujemo da je ispitivano zemljište visoko biogeno, sa povoljnim fizičkim i hemijskim karakteristikama, što omogućava povoljne uslove za povećanje brojnosti mikroorganizama i njihovu intenzivnu enzimatsku aktivnost.

LITERATURA

1. Alexander, M. (1977): Introduction to Soil Microbilogy, John Wiley and Sons, New York.
2. Bogdanović, M., (1966): Hemijske metode ispitivanja zemljišta. Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga I, JDZPZ, Beograd.
3. Govedarica, M., Jarak, M. (1995): Mikrobiologija zemljišta, Novi Sad.
4. Govedarica, M., Najdenovska, O. (1998): Uticaj kanalizacionog mulja, glisnjaka i NPK đubriva na brojnost mikroorganizama u zemljištu pod usevom krompira, Savremena poljoprivreda, Vol. 46, br. 34, str. 145–151, Novi Sad.
5. Kiss, S., Bularda, D., Radulesku, D. (1978): Soil polysacharides: activity and agricultural importance. In Soil enzymes editor B.R.G. Burns, 117–140.
6. Lenhard, G. (1956): Die dehydrogenase activität des Bodens als Mass für die Microorganismentatigheit im Boden 2. Pflanz. Dung Bod. 73, 1–11.
7. Mathur, S. P.(1982): The role of soil enzimes in the degradation of Organic in the Tropics, subtropics and Temperature zones, 12th Inter. Cong. Of Soil Science, New Delhi.
8. Milošević, N. (1990): Dehidrogenazna i celulolitička aktivnost u različitim tipovima zemljišta. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Sarajevo.

9. Mitričeski, J., Mitkova, T. (2001): Praktikum po pedologija. Univerzitet „Sv. Kiril i Metodij", Skopje, Zemjodelski fakultet, Skopje.
10. Mišistin, E. N. (1975): Asociacii počvenih mikroorganizmov, Nauka AN SSSR, Moskva.
11. Najdenovska, O., Govedarica, M., Trpeski, V. (1998): Vlijanie na mineralnite i organskite đubriva vrz brojnosta na mikroorganizmite vo počva naseana so kompir. Zbornik na trudovi. I kongres na ekolozite na Makedonija.
12. Pochon, J., Tardieux, P. (1962): Techniques d'analzse en microbiologie du sol, edit. De la Tourelle, Paris.
13. Tabatabai, M. (1982): The role of soil enzymes in the degradation of Organic in the Tropics, Subtropics and Temperature zones. 12th International Congress of Soil Science, New Delhy.
14. Thalmann, A. (1968): Zur Methodik der Bestimung der Dehydrogenase Activität im Boden Mittles Triphenyltetrazoliumhlorid (TTC). London. Forch. 21, 249–258.

MICROBIOLOGICAL ACTIVITY IN RIZOSPHERIC SOIL OF DIFFERENT CULTURES

by
Simonida Djuric, Olga Najdenovska, Snezana Djordjevic,
Tatjana Mitkova, Mile Markoski

SUMMARY

In this work was examined microbiological activity in rizospheric soil planted with corn, cabbage and pepper on alluvial soil type form by suspended deposits of river Vardar.

There was established number and enzymatic activity of examined microorganisms in the soil.

Number and enzymatic activity of the microorganisms depended on microorganism type, depth of taken samples, plantation and time of taking samples.

Examined soil is characterized with very high number of examined groups of microorganisms and intensive microbiological activity.

The highest number of examined groups of microorganisms was established in the rizosphere of cabbage and pepper, and lower in the rizosphere of the corn.

The highest activity of dehydrogenaze was established in the rizosphere of pepper, and the lowest in the rizosphere of corn.

Key words: microorganisms, dehydrogenaze, soil, corn, cabbage, pepper.

Primljeno: 16. 03. 2005.
Prihvaćeno: 22. 03. 2005.
Recenzent: Prof. dr Mirjana Jarak