



## Rezultati oglada sa hidrogelom u proizvodnji kupusa

Livija Maksimović\*, Stanko Milić, Jovica Vasin, Jordana Ninkov,  
Tijana Zeremski-Škorić, Nada Milošević, Jelena Marinković  
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

**Izvod:** Na zemljištu tipa černozem na Rimskim Šančevima ispitivani su različiti načini primene hidrogela na prinos i komponente prinosa u proizvodnji ranog kupusa. Takođe je posmatran njegov efekat na hemijske osobine zemljišta, vodno-fizička svojstva zemljišta i mikrobiološku aktivnost zemljišta. U ogledu su bile zastupljene četiri varijante: kontrola - bez primene hidrogela, gel - nabubrela hidrogel unešen u sadne jamice, prah - suvi hidrogel u prahu unešen u sadne jamice, prah - suvi hidrogel u prahu rasturen po površini zemljišta u obliku traka i inkorporiran. U odnosu na posmatrane osobine (masa cele biljke, prečnik glavice i prinos kupusa) ostvarene su statistički značajne razlike između varijante gel i ostalih varijanti. Najveći prinos ostvaren je u varijanti gel ( $55,85 \text{ t ha}^{-1}$ ) a najmanji u varijanti trake ( $39,78 \text{ t ha}^{-1}$ ). Prinos kupusa u varijanti gel veći je u odnosu na kontrolu za 18,98 %. Prinos u varijanti sa prahom hidrogela unešenog u sadne jamice neznatno je smanjen (1,02 %) u odnosu na kontrolu. Primena hidrogela nije značajno uticala na osobine zemljišta kao ni na zastupljenost ispitivanih grupa mikroorganizama ili aktivnost enzima dehidrogenaze.

**Ključne reči:** hidrogel, kupus, mikrobiološka aktivnost zemljišta, plodnost zemljišta, prinos, vodno-fizička svojstva zemljišta

### Uvod

Kupus je jedna od najstarijih i najzastupljenijih povrtarskih biljaka na našem prostoru. Obrazuje veliku nadzemnu masu, dok mu je korenov sistem plitak i slabo razvijen. Pripada grupi povrtarskih biljaka koje loše usvajaju vodu jer se odlikuje niskim osmotskim pritiskom ćelijskog soka i slabom usisnom silom korena. Kupus neekonomično troši vodu i zahteva visoku vlažnost zemljišta, što ga svrstava u grupu hidrofilnih biljaka sa vrlo velikim zahtevima prema vodi tokom čitavog ciklusa proizvodnje. Nedostatak vode u bilo kojem delu vegetacionog perioda dovodi do umanjavanja prinosa i kvaliteta. Iz tog razloga proizvodnja kupusa (naročito

kasnog) mora biti organizovana u sistemu za navodnjavanje (Maksimović i sar. 2008).

Poslednjih godina se na našem tržištu mogu naći različiti pomoćni preparati za regulaciju vodnog režima zemljišta tipa hidrogel. Njihova uloga usmerena je na proces regulacije snabdevanja biljaka vodom, odnosno poboljšanja sposobnosti zadržavanja vode u zemljištu u zoni aktivne rizosfere. Usvajanje zemljišnog rastvora od strane čestice hidrogela u zemljištu ujedno poboljšava i režim ishrane biljaka.

Izvedeno istraživanje imalo je za cilj ispitivanje različitog načina primene hidrogela, kao i njegov efekat na prinos i komponente prinosa u proizvodnji ranog kupusa.

---

Ovo istraživanje je deo projekta TR20086 Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije / This research is a part of the Project TR20086 of the Ministry for science and technological development of the Republic of Serbia

---

\*autor za kontakt / corresponding author  
(livija@ifvcns.ns.ac.rs)

## Materijal i metod rada

Eksperimentalna istraživanja obavljena su tokom 2009. na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad na Rimskim Šančevima na zemljištu tipa karbonatni černo zem lesne terase. Ogled je postavljen po metodu blok sistema u četiri ponavljanja. Čitav ogled je bio pod sistemom za navodnjavanje, bez kontrolne nenavodnjavane varijante, jer se kupus uspešno može proizvoditi samo primenom navodnjavanja. Sistem za navodnjavanje, tipa kap po kap instaliran je i korišćen za zalivanje posle rasadivanja kupusa, za prihranu rasada i za dodavanje neophodne vode radi održavanja vodnog režima zemljišta i predzalivne vlažnosti na nivou 75-80 % od poljskog vodnog kapaciteta. Vlažnost zemljišta praćena je jednom nedeljno po slojevima od 10 cm do dubine 40 cm termogravimetrijskom metodom sušenjem na 105 °C do konstantne mase, da bi se kasnije obračunom odredio sadržaj vode u zemljištu.

Podaci o padavinama praćeni su direktno na parceli kišomerom, a podaci o temperaturi vazduha uzeti su sa meteorološke stanice Rimski Šančevi.

Rasadivanje je obavljeno 07.05.2009. godine na međurednom razmaku 70 cm i 60 cm u redu (23.800 biljaka po hektaru). Branje kupusa bilo je 13.07.2009. godine kada su urađene i sve morfološke analize. Realizovana je uobičajena tehnologija proizvodnje kupusa. Uz obavezno jesenje đubrenje parcele, dve nedelje posle sadnje izvršeno je prihranjivanje sa 200 kg AN ha<sup>-1</sup> kroz sistem za navodnjavanje. Kupus je zaštićen od štetočina sa četiri tretiranja insekticidima.

U ogledu sa ranim kupusom, gde je gajen vrlo perspektivan eksperimentalni NS hibrid, primenjen je hidrogel domaće proizvodnje (Adnađević et al. 2007). Hidrogel je primenjen na tri načina, te je u ogledu bilo četiri tretmana:

1. kontrola - bez primene hidrogela
2. gel - nabubrela hidrogel (50 ml po biljci) unešen u sadne jamice
3. prah - suvi hidrogel u prahu (1g po biljci) unešen u sadne jamice

4. prah - suvi hidrogel u prahu rasturen po površini zemljišta u obliku traka i inkorporiran na dubinu od 25 cm (122 kg ha<sup>-1</sup>).

Uzorci zemljišta za vodno-fizička svojstva uzeti su u poremećenom i neporemećenom stanju pre postavljanja ogleda i pri berbi kupusa, a analizirani su metodama koje su priznate od strane JDPZ - DPZS (1997):

zapreminsko masa, cilindrima Kopecky od 100 cm<sup>3</sup>

koficijent filtracije (K-Darcy) u prirodno nenarušenim uzorcima zemljišta (u cilindrima Kopecky), na uređaju konstrukcije B. Živkovića

određivanje aktivne kiselosti pH u vodi potencimetrijski, pH-metrom

određivanje potencijalne kiselosti pH u 1 M KCl potencimetrijski, pH-metrom

određivanje slobodnog kalcijum karbonata (CaCO<sub>3</sub>) volumetrijski, pomoću Scheibler-ovog kalcimetra

određivanje sadržaja humusa metodom Tjurin-a oksidacijom organske materije

određivanje sadržaja ukupnog azota automatskom metodom CHNS analizatorom  
određivanje amonijum laktatnog P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O, određivanje lakopristupačnog fosfora spektrofotometrijski, a lakopristupačnog kalijuma plamenfotometrijski.

Uzorci zemljišta za mikrobiološke analize uzeti su početkom vegetacije (19.05.2009) i na kraju vegetacije (13.07.2009). Biološka aktivnost zemljišta (biogenost) praćena je na osnovu ukupnog broja mikroorganizama, brojnosti azotobaktera, amonifikatora, aktinomiceta, gljiva i aktivnosti oksido-redukcionog enzima dehidrogenaze. Brojnost mikroorganizama određena je metodom razređenja na odgovarajućim hranljivim podlogama. Ukupan broj mikroorganizama određen je na agarizovanom zemljišnom ekstraktu, a brojnost amonifikatora na mesopeptonskom agaru (Poshon & Tardieux 1962). Na bezazotnoj podlozi određena je brojnost azotobaktera metodom "fertilnih kapi" (Anderson 1965), broj aktinomiceta na sintetičkoj podlozi i broj gljiva na Czapek-ovoj podlozi. Dehidrogenazna aktivnost određena je spektrofotometrijski po modifikovanoj metodi Thalmann (1968).

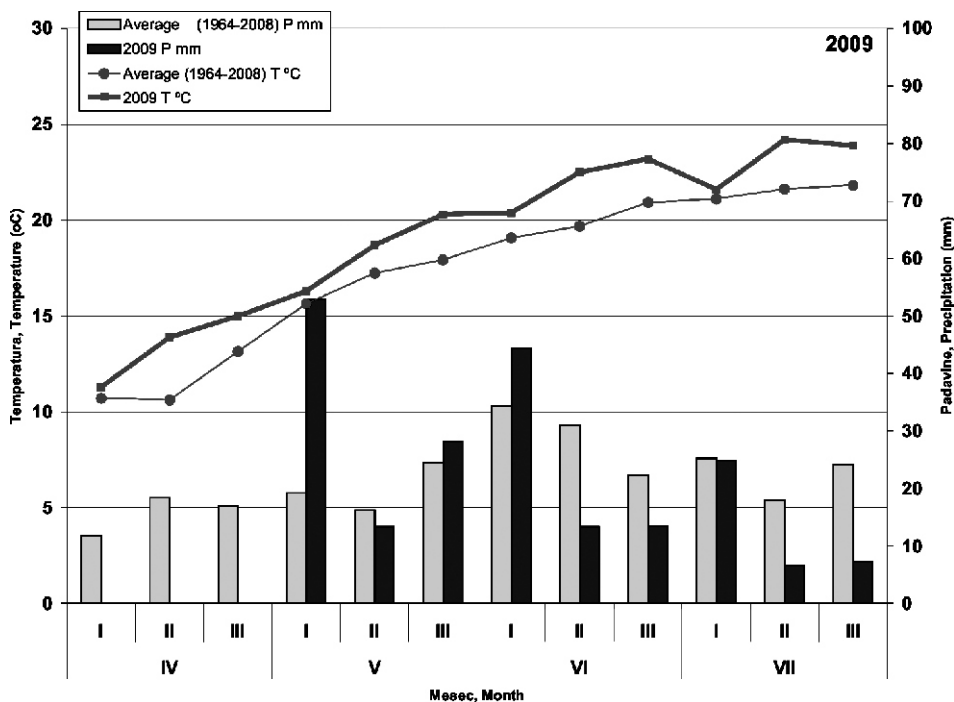
Berba kupusa je obavljena u tehnološkoj zrelosti, a prinos je obračunat u t ha<sup>-1</sup> na bazi prosečne mase glavice i ostvarenog sklopa po hektaru.

Statistička obrada podataka izvršena je analizom varijanse jednofaktorijalnog ogleda uz primenu Fišerovog testa najmanje značajne razlike. Deskriptivnom statistikom utvrđene su aritmetička sredina, standardna greška i standardna devijacija. Za statističku obradu korišćen je program Statistica for Windows version 8.0 (StatSoft, 2007).

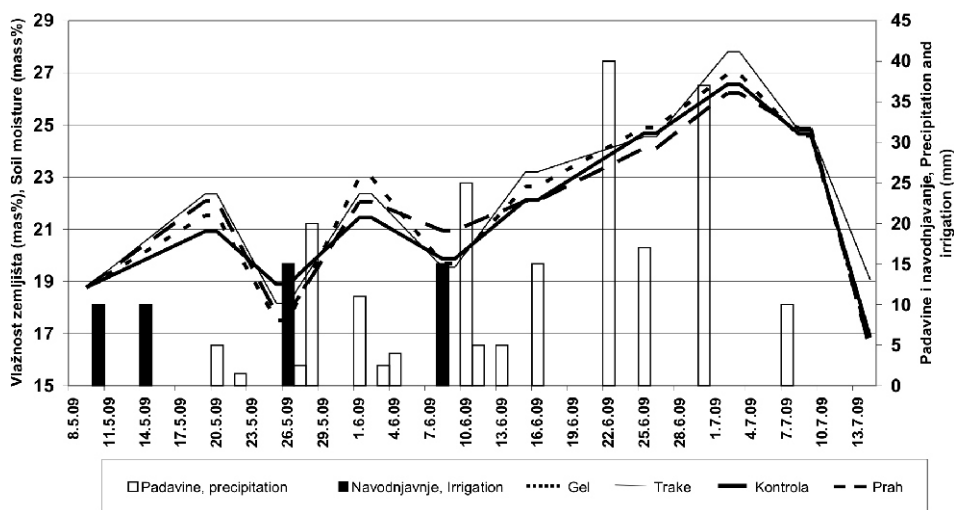
### Vremenski uslovi

Analiza vremenskih uslova prikazana je grafički po dekadnim vrednostima za vremenski period vegetacije (Graf. 1). Tokom intenzivnog porasta nadzemne mase temperatura vazduha je bila povoljna za rast i raz-

više kupusa. U posmatranom periodu zabeležene su više vrednosti srednjih dekadnih temperatura u odnosu na višegodišnji prosek (maj-jul). U fazi intenzivnog razvoja vegetativne mase (maj-jun) suma dekadnih padavina bila je znatno veća ili u nivou sa višegodišnjim prosecima. U periodu vegetacije u trajanju od 67 dana, u toku 15 kišnih dana bilo je ukupno 200,5 l m<sup>-2</sup> kiše, povoljnog rasporeda. Usled toga, sve varijante, ne računajući uniformno zalivanje radi prijema rasada, zalivane su jednom sa 44 l m<sup>-2</sup>. Jedino je varijanta sa prahom unešenim u sadne jamice zalivana dva puta sa normom navodnjavanja od 56 l m<sup>-2</sup>. Zbog obilnih padavina i njihovog rasporeda nije se ispoljila sposobnost hidrogela da reguliše vodni bilans. Zemljište je bilo ujednačene vlažnosti u svim varijantama, uglavnom saturisano vodom (Graf. 2).



Graf. 1. Srednje dekadne temperature vazduha (°C) i raspored padavina (mm) (R. Šančevi, 2009)  
 Graph 1. Mean ten-day air temperatures (°C) and precipitation sums (mm) (R. Šančevi, 2009)



Graf. 2. Dinamika vlažnosti zemljišta  
Graph 2. Soil moisture dynamics

## Rezultati i diskusija

### Zemljišni uslovi

Vrednosti zapremine mase svrstavaju ispitivano zemljište u klasu nešto zbijenijih oranica, dok je zapreminska masa zemljišta sa dubine 20 cm do 30 cm karakteristična za podoranični sloj (Kačinski, cit. prema Vučić 1987).

Vrednosti koeficijenta filtracije determinišu umerenu sposobnost zemljišta za vodopropustljivost, osim zemljišta sa dubine 20 cm do 30 cm, gde je ova sposobnost umereno mala (O Neal, cit. prema Miljković 2005).

Tab. 1. Vodno-fizička svojstva zemljišta

Tab. 1. Water-physical features of soil

Varijanta / Variants	Dubina / Depth (cm)	Zapreminska masa / Bulk density ( $\text{g cm}^{-3}$ )	Filtracija / Filtration (K-Darcy) ( $\text{cm sec}^{-1}$ )
Trake / Bands	0-10	1,20	$3,97 \times 10^{-3}$
	10-20	1,40	$2,69 \times 10^{-3}$
	20-30	1,44	$6,78 \times 10^{-4}$
Kontrola / Control	0-10	1,26	$3,89 \times 10^{-3}$
	10-20	1,40	$2,79 \times 10^{-3}$
	20-30	1,52	$2,79 \times 10^{-3}$

Na osnovu rezultata ispitivanja fizičkih svojstava zemljišta, može se zaključiti da je primena hidrogela u trakama imala slab uticaj na poboljšanje vrednosti zapremine mase, dok na brzinu vodopropustljivosti nije imala uticaj (Tab. 1).

Vrednost pH u KCl kretao se u uskom opsegu vrednosti od 7,33 do 7,41 (Tab. 2).

Sadržaj slobodnog kalcijum karbonata približno je ujednačen i varira u intervalu od 3,36 % do 3,78 %. Svi uzorci u odnosu na sadržaj slobodnog kalcijum karbonata mogu se svrstati u srednje karbonatnu klasu zemljišta. Prema dobijenim rezultatima, sadržaj humusa kod ispitivanog zemljišta kretao se od 2,95 % do 3,41 %. Sadržaj organske materije u zemljištu nakon berbe nešto je veći u odnosu na isti pre sadnje. Ove niske razlike u sadržaju organske materije u zemljištu mogu biti posledica prisustva hidrogela koji sadrži određeni procenat organske materije u svom sastavu ili posledica prisustva žetvenih ostataka (Tab. 2).

Sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma na svim tretmanima nalazi se u okvirima visoke obezbeđenosti. Sve varijante, u odnosu na lakopristupačan fosfor, nakon izvođenja oglada imaju veće vrednosti u poređenju

sa početnim stanjem. Sadržaj lakopristupačnog P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O ima nešto niže vrednosti na varijantama gel i prah, što bi se moglo obja-

niti većim ostvarenim prinosom ovih tretmana u odnosu na ostale (Tab. 2).

Tab. 2. Plodnost zemljišta na početku i kraju vegetacije

Tab. 2. Soil fertility at the beginning and at the end of vegetation period

Varijante Variants	pH		CaCO <sub>3</sub> (%)	Humus (%)	Ukupni Total N (%)	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg 100g <sup>-1</sup> )	AL-K <sub>2</sub> O (mg 100g <sup>-1</sup> )
	u / in KCl	u / in H <sub>2</sub> O					
Pre sadnje / Before planting	7,33	8,33	3,39	2,95	0,219	25,4	30,5
Posle berbe / Prah / Dust	7,33	8,44	3,36	3,41	0,234	29,0	28,2
After harvest	7,38	8,47	3,36	3,30	0,226	27,9	28,2
Trake / Bands	7,36	8,53	3,78	3,34	0,229	32,5	31,4
Kontrola / Control	7,41	8,42	3,36	3,26	0,223	32,7	31,8

### Mikrobiološka aktivnost

Brojnost, enzimatska aktivnost i bioraznovrsnost mikroorganizama u zemljištu indikatori su koji pokazuju nivo biogenosti, odnosno njegovu plodnost (Milošević 2008). Na zastupljenost i aktivnost mikroorganizama

ma u agroekološkim sistemima utiču fizičko-hemijska svojstva zemljišta, klimatski uslovi, agrotehničke mere, biljna vrsta, prisustvo teških metala i zagađivača kao i međusobni odnos mikrobne populacije (Milošević 2008, Marinković i sar. 2008).

Tab. 3. Opšta biogenost zemljišta

Tab. 3. General soil biogeny

Varijanta Variants	Početak vegetacije Beginning of vegetation period			Kraj vegetacije End of vegetation period		
	Ukupan broj Total number (x10 <sup>7</sup> )	Azotobakter Azotobacter (x10 <sup>3</sup> )	Dehidrogenaza Dehydrogenase (mg TPF)	Ukupan broj Total number (x10 <sup>7</sup> )	Azotobakter Azotobacter (x10 <sup>3</sup> )	Dehidrogenaza Dehydrogenase (mg TPF)
	g <sup>-1</sup> apsolutno suvog zemljišta g <sup>-1</sup> absolutely dry soil			g <sup>-1</sup> apsolutno suvog zemljišta g <sup>-1</sup> absolutely dry soil		
Gel / gel	9,12	7,50	1170	13,56	6,96	903
Prah / dust	12,94	14,25	852	14,79	6,72	988
Trake / bands	31,92	11,32	1746	18,72	6,59	673
Kontrola / control	10,25	4,77	920	20,33	13,91	999

Rezultati prikazani u tabeli 3 pokazuju da je ukupan broj mikroorganizama, brojnost azotobaktera, aktivnost enzima dehidrogenaze, odnosno opšta biogenost zemljišta, visoka na početku i na kraju vegetacije. Na početku vegetacije ukupan broj mikroorganizama bio je najveći u varijanti sa dodatkom gela u trakama (31,92 x 10<sup>7</sup> g<sup>-1</sup> a.s.z.) (Tab. 3), gde je zabeležena i najviša dehidrogenazna aktivnost (1.746 mg TPF g<sup>-1</sup> a.s.z.) (Tab. 3). Na kraju vegetacije najveća brojnost azotobaktera i najviša aktivnost enzima dehidrogenaze zabeležena je na kontrolnoj varijanti bez dodavanja hidrogela (Tab. 3). Primena

hidrogela nije uticala na brojnost amonifikatora na početku vegetacije, te se brojnost ove grupe mikroorganizama nije značajno menjala na ispitivanim varijantama.

Najveća brojnost amonifikatora (32,55 x 10<sup>7</sup> g<sup>-1</sup> a.s.z) zabeležena je na kraju vegetacije na kontrolnoj varijanti bez primene hidrogela (Tab. 4). Na početku vegetacije najveća brojnost aktinomiceta (64,32 x 10<sup>4</sup> g<sup>-1</sup> a.s.z) i gljiva (19,06 x 10<sup>4</sup> g<sup>-1</sup> a.s.z) zabeležena je u varijanti sa primenom hidrogela u trakama. Na kraju vegetacije primena hidrogela uticala je na smanjenje brojnosti aktinomiceta i gljiva u odnosu na kontrolnu varijantu (Tab. 4).

Tab. 4. Zastupljenost amonifikatora, aktinomiceta i gljiva u zemljištu  
 Tab. 4. Distribution of ammonifiers, actinomycetes and fungi in soil

Varijanta Treatment	Početak vegetacije Beginning of vegetation period			Kraj vegetacije End of vegetation period		
	Amonifikatori Ammonifiers (x10 <sup>7</sup> )	Aktinomicete Actinomycetes (x10 <sup>4</sup> )	Gljive Fungi (x10 <sup>3</sup> )	Amonifikatori Ammonifiers (x10 <sup>7</sup> )	Aktinomicete Actinomycetes (x10 <sup>4</sup> )	Gljive Fungi (x10 <sup>3</sup> )
	g <sup>-1</sup> apsolutno suvog zemljišta g <sup>-1</sup> absolutely dry soil			g <sup>-1</sup> apsolutno suvog zemljišta g <sup>-1</sup> absolutely dry soil		
Gel / gel	24,12	63,59	12,00	25,19	31,48	3,63
Prah / dust	21,50	51,09	7,13	19,55	39,11	4,89
Trake / bands	19,06	64,32	19,06	15,15	52,97	9,85
Kontrola / control	21,93	41,71	17,88	32,55	45,98	16,94

Na osnovu rezultata (Tab. 3 i Tab. 4) može se zaključiti da primena hidrogela nije uticala na zastupljenost ispitivanih grupa mikroorganizama i aktivnost enzima dehidrogenaze.

### Morfološke karakteristike i prinos kupusa

Od morfoloških osobina analizirani su visina biljke, dužina spoljnog i unutrašnjeg kočana, prečnik glavice i masa biljke (Tab. 5).

Tab. 5. Morfološke karakteristike i prinos kupusa  
 Tab. 5. Morphological features and yield of cabbage

Osobine / Features	Gel / gel		Prah / dust		Trake / bands		Kontrola / control	
	$\bar{x}$	se (sd)	$\bar{x}$	se (sd)	$\bar{x}$	se (sd)	$\bar{x}$	se (sd)
Visina biljke / plant height (cm)	21,50 <sup>b</sup>	0,35 (1,62)	20,45 <sup>b</sup>	0,53 (2,46)	20,23 <sup>b</sup>	0,65 (3,05)	22,95 <sup>a</sup>	0,48 (2,28)
Masa cele biljke whole plant weight (kg)	3,16 <sup>a</sup>	0,12 (0,55)	2,48 <sup>b</sup>	0,18 (0,86)	2,10 <sup>c</sup>	0,13 (0,60)	2,63 <sup>b</sup>	0,09 (0,42)
Dužina spoljnog kočana Length of outer (cm)	3,50 <sup>b</sup>	0,11 (0,51)	4,14 <sup>a</sup>	0,17 (0,82)	4,61 <sup>a</sup>	0,26 (1,24)	4,36 <sup>a</sup>	0,19 (0,90)
Dužina unutrašnjeg kočana Inner stem length (cm)	7,11 <sup>a</sup>	0,25 (1,17)	6,29 <sup>b</sup>	0,28 (1,32)	5,90 <sup>b</sup>	0,28 (1,33)	7,32 <sup>a</sup>	(0,30)
Prečnik glavice Head diameter (cm)	18,75 <sup>a</sup>	0,30 (1,43)	16,50 <sup>bc</sup>	0,44 (2,07)	16,02 <sup>c</sup>	0,37 (1,73)	17,06 <sup>b</sup>	0,22 (1,07)
Prinos / Yield (t/ha)	55,85 <sup>a</sup>	2,46 (11,52)	45,97 <sup>bc</sup>	3,10 (14,55)	39,78 <sup>c</sup>	2,41 (11,32)	46,94 <sup>b</sup>	1,86 (8,72)

Tretmani označeni istim slovima nemaju signifikantne razlike (Fišerov test na nivou značajnosti 0,05) /  
 Treatments marked with same letters do not show significant differences (Fisher's test at significance level 0.05)

Najveća visina biljke registrovana je na kontroli (22,9 cm) i statistički je značajno veća od svih varijanti sa hidrogelom. Između varijanti u kojima je upotrebljen hidrogel u pogledu visine biljke nije bilo statističke značajnosti. Dužina spoljnog kočana bila je najveća na kontroli (4,36 cm), statistički značajno veća samo u odnosu na nabubrela hidrogel unešen u sadne jamice (3,5 cm). Najmanju dužinu unutrašnjeg kočana imale su varijante sa prahom unešenim u sadne jamice i u varijanti trake inkorporirane u

zemljište (6,29 cm i 5,90 cm) što je statistički značajno manja vrednost nego na nabubrelom hidrogelu (7,11 cm) ili kontroli (7,32 cm). Prečnik glavice od prosečno 18,75 cm značajno je bio veći u varijanti sa nabubrelim hidrogelom u odnosu na ostale varijante. Značajne razlike u pogledu prečnika glavice ispoljene su i među varijantama primenjenog hidrogela. Najveću masu cele biljke od 3,16 kg imao je kupus sa nabubrelim hidrogelom unešenim u sadne jamice, što je bilo statistički značajno u

odnosu na sve druge varijante ogleđa. Najmanja vrednost zabeležena je u varijanti trake (2,10 kg).

Najveći prinos ostvaren je u varijanti gel (55,85 t ha<sup>-1</sup>) a najmanji u varijanti trake (39,78 t ha<sup>-1</sup>). Ostvarene su statistički značajne razlike u primeni nabubrelog hidrogela unošenog u sadne jamice u odnosu na ostale varijante. Prinos kupusa u varijanti gel veći je u odnosu na kontrolu za 18,98 %. Prinos u varijanti sa prahom hidrogela unešenog u sadne jamice neznatno je smanjen (1,02 %) u odnosu na kontrolu, dok je primena hidrogela u trake negativno uticala na prinos kupusa (Tab. 5).

### Zaključak

Na osnovu rezultata ogleđa u 2009. na zemljištu tipa černozem na Rimskim Šančevima gde je gajen novi perspektivni hibrid ranog kupusa koji je selekcionisan u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad uz primenu hidrogela, mogu se doneti sledeći zaključci:

na fizička svojstva zemljišta primena hidrogela nije imala poseban značaj. Jedino je pri primeni u trakama imala slab uticaj na poboljšanje vrednosti zapreminske mase, dok na brzinu vodopropustljivosti nije imala uticaj;

na plodnost zemljišta primena hidrogela nije imala značajan efekat. Stvarna i potencijalna kiselost ispoljile su neznatno više vrednosti primenom hidrogela, kao i procenat humusa i ukupnog azota. Sadržaj P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> je neznatno povećan primenom hidrogela, dok je sadržaj K<sub>2</sub>O smanjen na varijantama sa većim prinosom, tj. u varijanti nabubrela hidrogel i hidrogel u prahu;

primena hidrogela nije uticala na zastupljenost ispitivanih grupa mikroorganizama i aktivnost enzima dehidrogenaze; zbog obilnih padavina nije se ispoljila sposobnost hidrogela da reguliše vodni bilans zemljišta;

u odnosu na posmatrane osobine (masa cele biljke, prečnik glavice i prinos kupusa) ostvarene su statistički značajne razlike između varijante gel i ostalih varijanti. Najveći prinos ostvaren je u varijanti gel (55,85 t ha<sup>-1</sup>) a najmanji u varijanti trake (39,78 t ha<sup>-1</sup>).

### Literatura

- Adnadević B, Jovanović J, Drakulić B (2007): Izotermal kinetics of (E)-4-(4-methoxyphenyl)-4-oxo-2-butenic acid release from poly(acrylic acid) hydrogel. Elsevier Editorial System (tm) for Thermochimica Acta, Manuscript Draft
- Anderson G R (1965): Ecology of Azotobacter in soil of the palouse region I. Occurrence. Soil Science 86: 57-65
- JDPZ (1997): Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta, Komisija za fiziku zemljišta, Novi Sad
- Maksimović L, Milić S, Červenski J, Pejić B (2008): Proizvodnja kupusa u postrojnoj setvi posle ječma, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 45: 187-195
- Milošević N (2008): Mikroorganizmi - bioindikatori zdravlja / kvaliteta zemljišta, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 45: 205-215
- Miljković N (2005): Meliorativna pedologija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, JVP Vode Vojvodine, Novi Sad
- Marinković J, Milošević N, Tintor B, Sekulić P, Nešić Lj (2008): Mikrobiološka svojstva fluisola na različitim lokalitetima u okolini Novog Sada, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 45: 215-223
- Poshon J, Tardieux P (1962): Techniques d analyse en microbiologie du sol, edit de la Tourelle, Paris, France
- Thalman A (1968): Zur Methodik der Bestimmung der Dehydrogenase activitat im Boden mittles Triphenyl-tetrazoliumchlorid (TTC). Landwirsch. Forsch. 21: 249-257
- Vučić N (1987): Vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta. Vojvodanska akademija nauka i umetnosti, Novi Sad

## **Results of a trial with hydrogel in cabbage production**

**Livija Maksimović, Stanko Milić, Jovica Vasin, Jordana Ninkov, Tijana Zeremski-Škorić, Nada Milošević, Jelena Marinković**

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

**Summary:** Different modes of hydrogel application were tested on yield and yield components in production of early cabbage on chernozem soil at Rimski Šančevi. Also, its effect on soil chemical properties, soil water-physical features and soil microbiological activity were observed. There were four variants in this trial: control - without hydrogel, gel - swelled hydrogel incorporated into planting holes, dust - dry hydrogel dust incorporated into planting holes, dust - dry hydrogel dust scattered on soil surface in bands and incorporated. As for the observed features (whole plant weight, head diameter and cabbage yield) statistically significant differences were found between gel and other variants. The highest yield was with gel (55.85 t ha<sup>-1</sup>) and lowest with bands (39.78 t ha<sup>-1</sup>). Cabbage yield in gel variant is higher than in control by 18.98%. Yield was insignificantly decreased (1.02%) in dust variant incorporated into planting holes as compared to control. Application of hydrogel did not significantly impact soil properties nor distribution of tested groups of microorganisms and activity of dehydrogenase enzymes.

**Key words:** cabbage, hydrogel, microbiological activity in soil, soil fertility, water-physical features of soil, yield

Primljeno / Received: 17.11.2009.

Prihvaćeno / Accepted: 16.12.2009.