

UDK: 635.64:633.3  
Originalni naučni rad

## PRIMENA FOSFATNOG STAKLA U PROIZVODNJI RASADA PAPRIKE (*CAPSICUM ANNUUM L.*)

A. Vujošević, M. Tošić, N. Lakić, J. Nikolić, V. Živanović  
S. Matijašević, S. Zildžović, B. Zečević\*

**Izvod:** U radu su prikazani rezultati istraživanja primene fosfatnog stakla sa dodatkom Fe, Mn, Zn i Cu u proizvodnji biljaka-rasada paprike *Capsicum annuum L.* Ogled je izveden u stakleniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu tokom 2011. godine a u okviru Projekta TR 34001 «Razvoj stakla sa kontrolisanim otpuštanjem jona za primene u poljoprivredi i medicini». Biljke-rasada proizvedene su u polistirenskim kontejnerima i polipropilenskim saksijama. Ispitivan je uticaj doza fosfatnog stakla od: 0, 1, 2, 3, 4 i 5 g/l na sledeće osobine razvijenosti biljaka-rasada paprike: visinu, broj listova, nadzemnu masu, masu i dužinu korena.

Rezultati istraživanja ukazuju da je najbolji efekat na ispitivane parametre razvijenosti biljaka-rasada paprike imala doza fosfatnog stakla od 1g/l supstrata. Dobijeni rezultati ukazuju i na potrebu daljeg istraživanja efekata fosfatnog stakla u proizvodnji drugih povrtarskih kultura, cveća, aromatičnog, začinskog i lekovitog bilja.

**Ključne reči:** fosfatno staklo, biljke, paprika

### Uvod

U savremenoj proizvodnji rasada uopšte, upotrebljavaju se supstrati za čije se oplemenjivanje koriste različiti materijali ili komponente. Kako navodi (Verhagen 1996) obično nedovoljno ispitani, takvi materijali mogu dovesti do problema u proizvodnji biljaka. Zbog toga je veoma važno, kako ističe ovaj autor, ispitati fizičke, hemijske, biološke i ekološke osobine novih materijala pre njihovog uvođenja u komercijalno korišćenje od strane proizvođača.

Upotreba odgovarajućih eko-materijala u poljoprivredi, kako ističu (Nikolić i sar., 2011) predstavlja ne samo savremeni trend već i imperativ u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji. Njima se ne postižu samo veći prinosi već se utiče i na očuvanje životne sredine.

---

\* Mr Ana Vujošević, stručni saradnik, dr Nada Lakić, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun-Beograd; dr Mihajlo Tošić, naučni savetnik, Jelena Nikolić, dipl.inž., istraživač saradnik, dr Vladimir Živanović, naučni saradnik, mr Srđan Matijašević, istraživač saradnik, Snežana Zildžović, dipl. hem., viši stručni saradnik, Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Beograd, Srbija; dr Bogoljub Zečević, viši naučni saradnik, Institut za povrtarstvo Smederevska Palanka, Karadordeva 71, Srbija. E-mail: prvog autora: ana@agrif.bg.ac.rs

Jedna od mogućih novih komponenti u supstratima su različita stakla. Dosadašnja istraživanja pokazala su da stakla, zbog svoje amorfne strukture poseduju svojstva koja ih čine perspektivnim kandidatima za materijale sposobne da učestvuju u biološkim procesima živih organizama. Pema navodima (Tošića i sar., 2002) glavna prednost stakla je što su ona fleksibilna na promene hemijskog sastava. To omogućava uvođenje novih komponenti i menjanje njihovih sadržaja a pri tome se kinetika i mehanizam procesa rastvaranja može po potrebi dizajnirati. Pogodne vrste materijala za ove namene, kako su istakli ovi autori, su fosfatna stakla i staklokeramike.

Cilj ovog istraživanja bio je sagledavanje mogućnosti i opravdanosti primene fosfatnog stakla, kao novog ekološkog materijala i kao nove alternativne komponente u supstratu za proizvodnju biljaka-rasada paprike (*Capsicum annum L.*).

### Materijal i metod istraživanja

Ispitivana je domaća sorta paprike "župska rana". Setva semena paprike obavljena je početkom februara meseca 2011. godine u polipropilenske TEKU kontejnere tipa 144/4,5 u komercijalni setveni supstrat *Floragard B-fine*. Biljke su presađene u polipropilenske TEKU okrugle saksije veličine 10,5cm, 4-5 nedelja nakon setve, sa pojavom prva dva para stalnih listova. Za presađivanje i dalje gajenje biljaka-rasada korišćen je komercijalni supstrat *Floragard Medium Coarse* sa dodatkom stakla sledećeg hemijskog sastava: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-68,14%, K<sub>2</sub>O-21,92%, CaO-1,609%, MgO-1,409%, SiO<sub>2</sub>-2,87%, ZnO-0,838%, CuO-0,899%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1,707%, MnO-0,682% i granulacije 0,5-1mm. Korišćeni su sledeći tretmani: **1. kontrola –0 g/l supstrata; 2. 1g/l supstrata; 3. 2g/l supstrata; 4. 3g/l supstrata; 5. 4g/l supstrata; 6. 5g/l supstrata.**

Na potpuno slučajan način izvršen je odabir inicijalnog rasada za presađivanje u saksije. Za svaku ispitivanu varijantu, po 15 biljaka inicijalnog rasada presađeno je ručno. Na kraju proizvodnog ciklusa, razvijenost biljaka-rasada ispitivana je preko parametara: visina (cm), broj listova, nadzemna masa (g), masa korena (g) i dužina korena (cm).

Dobijeni podaci su analizirani upotrebom statističkog paketa STATISTIKA 6. Rezultati istraživanja su prikazani preko osnovnih pokazatelja deskriptivne statistike (interval varijacije, aritmetička sredina i njena standardna greška, medijana i koeficijent varijacije). Za homogene uzorke ( $c_{\sqrt{}} \leq 30\%$ ) aritmetička sredina je korišćena kao prosek a za heterogene ( $c_{\sqrt{}} \geq 30\%$ ) medijana.

Sa statističkog stanovišta, ispitivana je tvrdnja da se, za svaku analiziranu karakteristiku biljaka, međusobno ne razlikuju prosečne vrednosti usled primene različitih doza fosfatnog stakla. Ispitivanje homogenosti varijansi tretmana izvršeno je *Levene*-ovim testom. U zavisnosti od rezultata vrednosti koeficijenata varijacije i *Levene*-ovog testa, provera hipoteze izvršena je parametarskim (ANOVA) ili neparametarskim (*Kruskal-Wallis-ovim*) modelom analize varijanse. Pojedinačna poređenja po dve sredine sprovedena su na bazi rezultata t-testa ili *Mann-Whitney –evog* U-testa.

Optimalna doza fosfatnog stakla prema efektu na sve ispitivane parametre razvijenosti biljaka-rasada paprike određena je na osnovu sintetičkog ranga, dobijenog preko totalnog diskriminacionog efekta utvrđenog putem Ivanovićevog odstojanja, (Lakić i Stevanović, 2003).

## Rezultati istraživanja i diskusija

Prosečne visine biljaka-rasada paprike gajenih u supstratima sa različitom dozom stakla (tab. 2) statistički vrlo značajno se razlikuju ( $F=3,578$ ;  $p=0,007$ ). Najveća prosečna visina biljaka-rasada (tab. 1) ostvarena je upotrebom najmanje doze stakla 1g/l (37,35cm). Ostvarena prosečna visina biljaka-rasada primenom fosfatnog stakla bila je veća od prosečne visine koja se, kako su naveli (Bjelić i sar., 2009) ostvaruje na supstratima na bazi Gajskog treseta i mineralnih đubriva u dozi od 1,85g (35,80 cm) i 2,5g (36,31cm). U ostalim varijantama u kojima je primenjeno staklo, najveća prosečna visina biljaka-rasada 34,37cm postignuta je upotrebom stakla u dozi od 3g/l. Biljke-rasada paprike imale su homogene visine u svim uzorcima ( $c_v \leq 30\%$ ).

Najveće prosečne vrednosti za nadzemnu masu (tab. 1) dobijene su upotrebom doza stakla od 1g/l (14,374g) i 2g/l (13,866g). Dobijeni rezultati ukazuju da se primenom fosfatnog stakla u supstratima znatno povećava prosečna nadzemna masa biljaka-rasada paprike u odnosu na prosečnu nadzemnu masu biljaka-rasada (5,41g-7,77g) koja se ostvaruje upotrebom glistenjaka (Moravčević i sar., 2007) ili upotrebom mineralnih đubriva (1,70g-6,93g) (Bjelić i sar., 2009). Rezultati o ostvarenoj prosečnoj masi biljaka-rasada paprike su takođe u saglasnosti sa rezultatima dobijenim u istraživanjima (Vujošević i sar., 2011) o uticaju stakla sa kontrolisanim otpuštanjem hranljivih elemenata u proizvodnji biljaka-rasada cveća (kadifice). Najmanja prosečna nadzemna masa (8,941g) ostvarena je u varijanti sa najvećom primenjenom dozom stakla 5g/l supstrata. Maksimalna vrednost za nadzemnu masu 16,601g postignuta je u varijanti gde je primenjena doza stakla od 2g/l. Biljke su imale heterogenu masu u jednom uzorku (tab. 1).

Broj listova po biljkama-rasada paprike kretao se od 9-55 (tab. 1). Najveći prosečan broj listova po biljci ostvaren je upotrebom doze stakla od 4g/l (30,5) a zatim 1g/l stakla (26,5). U dva uzorka biljke su bile heterogene ( $c_v \geq 30\%$ ) po broju listova.

Dužina korena biljaka-rasada (tab. 1) kretala se od 12,20 cm u varijanti gde je primenjena doza stakla od 4g/l do 27,00 cm u varijanti 3 (2g/l). Prosečna dužina korena biljaka-rasada paprike kretala se od 17,06 cm u varijanti 2 (1g/l) do 20,5cm u kontrolnoj varijanti. To je i razumljivo, manje hrane u supstratu utiče na izduživanje korena biljaka-rasada. Biljke su imale homogenu dužinu korena u svim uzorcima ( $c_v \leq 30\%$ ).

Ostvarena masa korena biljaka-rasada pratila je vrednosti ostvarene prosečne dužine korena. Tako je najveća prosečna masa korena biljaka-rasada 8,291 g određena u kontrolnoj varijanti (bez primene stakla) gde je utvrđena i najveća prosečna dužina korena (20,5 cm). Najmanja prosečna masa korena biljaka-rasada 4,518 g dobijena je kod biljaka-rasada koje su gajene u varijanti u kojoj je primenjena doza stakla iznosila 3g/l supstrata.

**Tab. 1.** Osnovni stat. pokaz. za ispitivane parametre razvijenosti biljaka-rasada *Capsicum annum* "župska rana" kod primene različitih doza fosfatnog stakla  
*The basic statistics indicators for examined parameters of vegetables Capsicum annum "župska rana" seedlings quality by the usage of various dosages of phosphate glass*

Ispitivani parametri <i>Parameters</i>	Doze stakla <i>Dosage (g/l)</i>	Iv Interval varijacije <i>Interval of variation</i>	$\bar{X} \mp S_{\bar{X}}$ Aritmetička sredina $\mp$ standardna greška <i>Arithmetical mean <math>\mp</math> Standard error</i>	$M_e$ Medijana <i>Median</i>	$C_v$ (%) Koeficijent varijacije <i>Coefficient of variation</i>
Visina <i>Plant height (cm)</i>	0	25,1- 40,3	31,370 $\mp$ 1,638	30,450	16,508
	1	33,4 - 41,4	37,350 $\mp$ 0,890	37,000	7,535
	2	25,6 - 37,9	32,690 $\mp$ 1,297	33,700	12,545
	3	28,4 - 40,7	34,370 $\mp$ 1,279	34,150	11,764
	4	23,8 - 35,4	30,700 $\mp$ 1,271	31,650	13,090
	5	25,1 - 40,2	31,140 $\mp$ 1,556	30,950	15,798
Broj listova <i>Number of leaves</i>	0	17,0 – 55,0	28,4 $\mp$ 3,407	26,000	37,931
	1	24,0 – 33,0	27,3 $\mp$ 0,803	26,500	9,307
	2	21,0 – 31,0	25,4 $\mp$ 1,861	24,500	13,789
	3	15,0 – 33,0	22,8 $\mp$ 0,876	21,500	25,807
	4	13,0 – 36,0	26,2 $\mp$ 2,973	30,500	35,886
	5	9,0 – 15,0	12,5 $\mp$ 0,654	13,500	16,546
Nadzemna masa <i>Plant weight (g)</i>	0	8,551 – 16,422	13,461 $\mp$ 0,901	14,053	21,172
	1	11,510 – 15,959	14,374 $\mp$ 0,462	14,786	10,154
	2	6,893 – 16,601	13,866 $\mp$ 0,854	14,117	19,484
	3	8,302 – 14,850	12,363 $\mp$ 0,730	13,262	18,675
	4	7,173 – 16,579	11,945 $\mp$ 1,143	12,279	30,256
	5	6,974 – 10, 950	8,941 $\mp$ 0,416	9,151	14,697
Masa korena <i>Root weight (g)</i>	0	7,206 – 10,455	8,291 $\mp$ 0,328	8,197	12,496
	1	4,527 – 9,544	7,017 $\mp$ 0,508	6,879	22,907
	2	2,015 – 9,217	6,500 $\mp$ 0,648	6,542	31,529
	3	1,857 – 6,954	4,483 $\mp$ 0,525	4,518	37,045
	4	4,826 – 10,797	7,718 $\mp$ 0,694	7,607	28,416
	5	6,182 – 9,213	7,702 $\mp$ 0,361	7,805	14,808
Dužina korena <i>Length of root (cm)</i>	0	17,2 – 23,4	20,50 $\mp$ 0,629	20,550	9,699
	1	12,8 – 20,3	17,06 $\mp$ 0,713	17,300	13,212
	2	14,2 – 27,0	19,53 $\mp$ 1,244	19,500	20,150
	3	13,1 – 26,9	18,90 $\mp$ 1,316	18,900	22,797
	4	12,2 – 21,7	17,40 $\mp$ 0,901	17,400	16,666
	5	14,9 – 21,5	18,75 $\mp$ 0,738	18,750	12,555

Rezultati *Levene-ovog* testa (tab. 2) ukazuju da su varijanse uzoraka za visinu, masu korena i dužinu korena homogene a za nadzemnu masu i broj listova heterogene. S obzirom na to značajnost razlika prosečnih vrednosti nadzemne mase i broja listova testirana je neparametarskim *Kruskal-Wallis-ovim* testom. Na osnovu rezultata primenjenih testova sledi da se sa upotrebom različitih doza fosfatnog stakla, dobijaju grupe biljaka koje se statistički vrlo značajno razlikuju prema visini, nadzemnoj masi, broju listova i masi korena (tab. 2).

**Tab. 2.** Rezultati *Levene-ovog* testa homogenosti varijansi i analize varijanse za primenu fosfatnog stakla kod biljaka-rasada *Capsicum annum* "župska rana"  
*The results of Levene's variance homogeneity test and analysis of variance for the use of phosphat glass with Capsicum annum "župska rana" seedlings*

Ispitivani parametri <i>Parameters</i>	Levene-ov test		ANOVA		Kruskal-Wallis-ov test	
	F	p	F	p	H	p
<b>Visina biljke</b> <i>Plant height (cm)</i>	0,895	0,491	3,578	0,007**	-	-
<b>Nadzemna masa</b> <i>Plant weight (g)</i>	3,858	0,005**	-	-	19,647	0,002**
<b>Broj listova</b> <i>Number of leaves</i>	5,528	0,000**	-	-	25,904	0,000**
<b>Masa korena</b> <i>Root weight (g)</i>	1,493	0,207	-	-	21,009	0,001**
<b>Dužina korena</b> <i>Length of root (cm)</i>	1,917	0,107	1,985	0,096	-	-

$p < 0, 01$  (\*\*) razlika je vrlo značajna (*the difference is highly significant*)

Poređenje prosečnih vrednosti dva tretmana izvršeno je na bazi *U* ili *t*-testa (tab. 3). Rezultati ovih testova pokazuju da primena fosfatnog stakla u supstratima u dozi od 1g/l statistički vrlo značajno utiče na povećanje visine biljaka-rasada paprike. U odnosu na dozu od 1g/l primena većih doza stakla statistički značajno (2g/l) i statistički veoma značajno (4g/l i 5g/l) smanjuje visinu biljaka-rasada paprike (tab.3).

Biljke gajene u supstratu sa dozom stakla od 1g/l i 4g/l obrazovale su u proseku veći broj listova u odnosu na kontrolu i sve ostale varijante (tab. 3). Međutim, ta povećanja nisu statistički značajna u odnosu na kontrolu. Broj listova se statistički značajno smanjuje tek kada se primeni staklo u dozi od 3g/l a ne 1g/l, a statistički vrlo značajno kada se primeni staklo u dozi od 5g/l supstrata. Prosečan broj listova po biljci gajenoj na supstratu sa primenjenom dozom stakla od 5g/l statistički vrlo značajno je manji u odnosu na sve ostale tretmane.

Primena fosfatnog stakla od 1g/l ima najbolji uticaj i na prosečnu nadzemnu masu biljaka-rasada paprike. Prosečna nadzemna masa ostvorena primenom 1g/l stakla je statistički značajno veća u odnosu na prosečnu masu koja se ostvaruje upotrebom doze stakla od 3g/l supstrata. Prosečna nadzemna masa po biljci ostvorena upotrebom najveće ispiti-

vane doze (5g/l) statistički vrlo značajno je manja u odnosu na prosečne mase ostvarene u varijantama sa manje od 4g/l.

Najveća prosečna masa korena ostvarena je u varijanti bez primene stakla i kao takva bila je i statistički značajno veća od prosečne mase korena koja je ostvarena primenom doze od 2g/l a statistički veoma značajno veća pri primeni stakla u dozi od 3g/l. Primenom 3g/l stakla ostvarena je najniža masa korena koje je statistički značajno niža od one koja se dobija primenom 1g/l i 2g/l a statistički vrlo značajno niža od one koja se dobija upotrebom stakla u dozi od 4g/l i 5g/l supstrata.

**Tab. 3.** Nivoi značajnosti razlika prosečnih vrednosti parametara razvijenosti biljaka paprike *Capsicum annuum* "župska rana" na bazi U testa i t-testa  
*The levels of significance of between average values of parameters plant pepper Capsicum annuum "župska rana" on the basis of U test and t-test*

Test	Ispitivani parametri <i>Parameters</i>	Tretmani <i>Tretaments</i>	2. 1 g/l	3. 2 g/l	4. 3 g/l	5. 4 g/l	6. 5g/l
t	Visina biljaka <i>Plant height</i> (cm)	1. 0 g/l	0,003**	0,490	0,120	0,726	0,904
		2. 1 g/l		0,017*	0,123	0,001**	0,002**
		3. 2 g/l			0,380	0,299	0,418
		4. 3 g/l				0,059	0,095
		5. 4 g/l					0,818
U	Broj listova <i>Number of leaves</i>	1. 0 g/l	0,704	0,791	0,209	0,970	<0,001**
		2. 1 g/l		0,195	0,018*	0,621	<0,001**
		3. 2 g/l			0,095	0,570	<0,001**
		4. 3 g/l				0,447	<0,001**
		5. 4 g/l					0,002**
	Nadzemna masa <i>Plant weight</i> (g)	1. 0 g/l	0,705	0,880	0,290	0,290	<0,001**
		2. 1 g/l		0,650	0,023*	0,174	0,001**
		3. 2 g/l			0,096	0,326	0,002**
		4. 3 g/l				1,000	0,004**
		5. 4 g/l					0,082
	Masa korena <i>Weight of root</i> (g)	1. 0 g/l	0,059	0,023*	<0,001**	0,545	0,290
		2. 1 g/l		0,705	0,010*	0,450	0,406
		3. 2 g/l			0,016*	0,326	0,151
		4. 3 g/l				0,004**	0,001**
		5. 4 g/l					0,940

U cilju određivanja optimalne doze fosfatnog stakla za sve ispitivane karakteristike razvijenosti biljaka-rasada paprike izračunate su vrednosti Ivanovićevog odstojanja (tab. 4). Pri tom, kao najznačajniji pokazatelj razvijenosti biljaka-rasada uzeta je nadzemna masa.

Dobijene vrednosti odstojanja ukazuju da se primenom doze fosfatnog stakla od 1g/l dobija rasad najboljeg kvaliteta (tab. 4). Upotrebom doze od 2g/l dobijaju se biljke-rasada boljih osobina od biljaka gajenih bez primene fosfatnog stakla. Rasad dobijen upotrebom stakla u dozi od 3g, 4g i 5g/l supstrata, slabijeg je kvaliteta u odnosu na kvalitet rasada koji se ostvaruje kada se staklo ne primenjuje.

**Tab. 4.** Vrednosti *I*-odstojanja za razvijenost biljaka-rasada paprike *Capsicum annuum* "župska rana"  
 The values of *I* distances for quality of seedlings pepper *Capsicum annuum* "župska rana"

<b>Doza stakla</b> <i>Doseage-glass</i>	<b>I – odstojanje</b> <i>I - distance</i>	<b>Rang</b> <i>Ranking</i>
<b>0</b>	3,812	III
<b>1</b>	5,340	I
<b>2</b>	4,173	II
<b>3</b>	3,534	IV
<b>4</b>	2,244	V
<b>5</b>	0,538	VI

### Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja uticaja različitih doza fosfatnog stakla u proizvodnji biljaka-rasada paprike (*Capsicum annuum* L.) sorta "župska rana", mogu se izvesti sledeći zaključci:

- potvrđen je pozitivan efekat fosfatnog stakla na sve ispitivane parametre razvijenosti biljaka-rasada paprike. Primena fosfatnog stakala u dozi od 1g/l supstrata pokazala se kao optimalna;

- doza od 1g/l je vrlo značajno uticala na povećanje prosečne visine biljaka rasada;

- iako se prosečan broj listova po biljci statistički značajno ne povećava upotrebom stakla u dozi od 1-4g/l, prosečan broj listova po biljci je viši kada se primeni doza stakla od 1g/l nego kada se koristi doza od 3g/l,

- na ostvarenu prosečnu nadzemnu masu biljaka rasada paprike, najpovoljniji uticaj takođe ima doza stakla od 1g/l. Ovom dozom ostvaruje se prosečna nadzemna masa koja je i statistički značajno veća u odnosu na prosečnu masu koja se ostvaruje upotrebom doze stakla od 3g/l supstrata;

- primena fosfatnog stakla dovodi do smanjenja mase i dužine korena;

- dobijeni rezultati takođe su pokazali da se bolja razvijenost biljaka rasada paprike ostvaruje korišćenjem fosfatnog stakla u odnosu na druge oplemenjivače supstrata (glistenjak i mineralna đubriva).

- Rezultati istraživanja ukazuju i na potrebu istraživanja efekata fosfatnog stakla u proizvodnji drugih povrtarskih useva, cveća, aromatičnog, začinskog i lekovitog bilja.

## Literatura

1. Bjelić, V., Moravčević, Đ., Beatović, D., Jelačić, S. (2009): Rezultati ispitivanja novih supstrata u proizvodnji rasada paprike, XXIII Savetovanje agronoma veterinara i tehnologa, Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik Beograd, Vol.15, br. 1-2, str. 113-119
2. Lakić, N., Stevanović, S. (2003): Ranking of Vojvodina municipalities according to multidimensional denominator of livestock production commodities. J.Sci. Agric. Research 48(2): 217-226
3. Moravčević, Đ., Pavlović, R., Bjelić, V. (2007): Uticaj glistenjaka na kvalitet rasada paprike, XXI Savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa, Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik Beograd, Vol 13, br.1-2 str.103-107.
4. Nikolić, J., Mihajlo, T., Živanović, V., Grujić, S., Matijašević, S., Zildžović S., Ždrale S., Vujošević, A. (2011): Eco-materials based on invert polyphosphate glasses, XV Međunarodna Eko-konferencija, IX zaštita životne sredine i prigradskih naselja, 21-24. septembar, Novi Sad, u štampi.
5. Nikolić, J., Živanović, V., Grujić, S., Matijašević, S., Zildžović, S., Ždrale, S., Vujošević, A. (2011): Environmental technologies based on polyphosphates glasses, 19<sup>th</sup> International Scientific and Professional Meeting "ECOLOGICAL TRUTH"-Eco-Ist' 11, 1-4 Juni, 2011, Bor, Serbia, Proceedings, 98-102
6. Tošić, M., Dimitrijević, R., Mitrović, M., Blagojević, S. (2002): Crystallization Behaviour of Powder Calcium Phosphate Glass, J. Mater. Sci
7. Vujošević, A., Lakić, N., Tošić, M., Nikolić, J., Živanović, V., Matijašević, S., Snežana Zildžović, S. Grujić, S., Ždrale S (2011): Primena stakla sa kontrolisanim otpuštanjem hranljivih elemenata u proizvodnji rasada kadifice (*Tagetes patula L.*) Inovacije u Ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji, Simpozijum sa međunarodnim učešćem, Beograd 20-22. oktobar, Zbornik izvoda, str. 106-108.



UDC: 635.64:633.3  
Original scientific paper

## APPLICATION OF PHOSPHATE GLASS IN THE PRODUCTION OF PEPPER PLANTS (*CAPSICUM ANNUUM L.*)

A. Vujošević, M. Tošić, N. Lakić, J. Nikolić, V. Živanović  
S. Matijašević, S. Zildžović, B. Zečević\*

### Summary

This paper presents the results of the application of phosphate glass with the addition of Fe, Mn, Zn and Cu in the production of pepper plants of *Capsicum annuum L.* The experiment was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agriculture in Belgrade during the year of 2011 within the Project TR 34001 «*Development of the glass with the controlled release of ions for the applications in agriculture and medicine*». The plants were produced in polystyrene containers and polypropylene pots. The effect of the phosphate glass doses of: 0, 1, 2, 3, 4 and 5 g/l on the following properties of pepper plants development: height, leaf number, aboveground weight, weight and root length was examined.

Research results indicate that the best effect on the examined parameters of the pepper plants development was found in the phosphate glass dose of 1 g/l of substrate. The obtained results indicate a need for further research of the effect of the phosphate glass in the production of other vegetable crops, flowers, aromatic, spice and medicinal plants.

**Key words:** phosphate glass, plants, pepper.

---

\* Ana Vujošević, M.Sc., Nada Lakić, Prof. Ph.D., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade; Mihajlo Tošić, Ph.D., Jelena Nikolić, B.Sc., Vladimir Živanović, Ph.D., Srđan Matijašević, M.Sc., Snežana Zildžović, B.Sc., Institute for technology of nuclear and other mineral raw materials, Franchet d'Esperey 86, Belgrade, Serbia Bogoljub Zečević, Ph.D., Institute for Vegetable Crops, Smederevska Palanka, Serbia.