

## UTICAJ KATEGORIJE SADNOG MATERIJALA NA PRINOS SORTE DESIREE U AGROKOLOŠKIM USLOVIMA ZAPADNE SRBIJE

<sup>1</sup>Dobrivoj Poštić, <sup>2</sup>Nebojša Momirović, <sup>2</sup>Željko Dolijanović, <sup>2</sup>Zoran Bročić

### Rezime

Proučavanja uticaja agroekoloških uslova i kategorije sadnog materijala na prinos krompira sorte Desiree obavljena su u Bogatiću (Zapadna Srbija) tokom 2007. i 2008. U istraživanjima je korišćen sadni materijal kategorije elita (E), original (A) i prva sortna reprodukcija (B).

Dobijeni rezultati ukazuju da je broj okaca i klica po matičnoj krtoli, broj krtola i broj (PNI) po biljci bio veći što je kategorija posađenih semenskih krtola bila niža.

Kod prinosa su utvrđene obrnute tendencije.

Najveći ukupan prinos krtola u obe godine istraživanja ostvarili su varijante na kojima su sađene krtole kategorije elita. Faktor kategorija semena značajno je uticala na sve praćene morfološke i produktivne osobine biljke krompira, osim na broj krtola po biljci. Sve proučavane kategorije sadnog materijala dale su skoro tri puta veće prinose krtola u poređenju sa prosečnim prinosima u Srbiji 11,5 t/ha<sup>-1</sup> (Statistički godišnjak Srbije, 2010). Dobijeni rezultati ukazuju da se i u agroekološkim uslovima Mačve, korišćenjem deklarisanog sadnog materijala, odgovarajućeg zdravstvenog stanja i biološke sposobnosti, kao i gajenjem sorti krompira tolerantnih na sušu ostvariti visoki i stabilni prinosi krompira.

**Ključne reči:** Krompir, krtola, kategorija semena, prinos

### Uvod

U ukupnoj proizvodnji hrane u Srbiji, krompir zauzima značajno mesto, a njegov značaj ogleda se i na osnovu obima površina na kojima se gaji (preko 78.000 h). Međutim po ostvarenim prosečnim prinosima krtola 11,5 t/ha<sup>-1</sup> (Statistički godišnjak Srbije, 2010) naša zemlja značajno zaostaje za vodećim zemljama Evrope i sveta (FAO, 2008). Krompir je kultura hladnije i vlažnije klime. Umerenih je zahteva prema temperaturi i relativnoj vlažnosti vazduha. Nešto veće zahteve za vodom krompir ima u vreme butonizacije, punog cvetanja i po precvetavanju, u fazi inicijacije, ranom razvoju krtola i nalivanja krtola (Vecchio et al., 1993). Obrazovanje korenovog sistema protiče na temperaturama zemljišta iznad 7°C. Nadzemni vegetativni deo se obrazuje na temperaturi 15-20°C. Navedene temperature predstavljaju biološki optimum za formiranje nadzemnog asimilativnog dela (stabala i listova) i podzemnih vegetativnih organa (stolona i krtola). Više temperature vazduha (>25°C) i zemljišta (>20°C) usporavaju formiranje krtola, dok se na temperaturama iznad 29-30°C obrazovanje krtola se praktično prekida. Temperature više od 42°C potpuno prekidaju fotosintetsku aktivnost krompira. Visoke temperature u toku vegetacione sezone su glavni limitirajući faktor prinosa, koji utiče na porast, razvoj i kvalitet krompira. Najviši prinosi se dobijaju pri prosečnim dnevnim temperaturama oko 21°C. Krompir je umerenih zahteva i prema relativnoj vlažnosti vazduha, optimum je 75-80% (Bašović, et al., 1980). Krompir u prvom delu vegetacije zahteva minimalnu vlažnost zemljišta od 70% PVK, dok su te

<sup>1</sup> Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

<sup>2</sup> Poljoprivredni fakultet, Zemun

vrednosti u fenofazama početak butonizacije, butonizacije, puno cvetanje i faza intenzivnog rasta krtola nešto više - 70-80% PVK (Pisarev i Moroš, 1991). Stoilković (1986) navodi da krompir, za normalan rast i razvoj, zahteva godišnju sumu padavina od 700-800 mm. Deficit vode u fazi inicijacije krtola i fazi ranog razvoja krtola povećava učešće grubih i deformisanih krtola što značajno smanjuje prinos krompira, dok nedostatak vode u vreme nalivanja krtola, pored smanjenja prinosa, negativno utiče na njegov kvalitet (King and Stark, 2011). Kategorija sadnog materijala krompira predstavlja stepen održavanja i umnožavanja semena koji se u osnovi bazira na procentu zaraženosti krtola virusima i drugim patogenima. Osobine krtole koje definišu kvalitet krompira su: zdravstveno stanje, krupnoća (Poštić i sar., 2011) i fiziološka starost krtola (Poštić i sar., 2009). Sve ove osobine kvaliteta obuhvaćene su i kategorijom semena kao širim pojmom. Kvalitet sadnog materijala je pored đubrenja, navodnjavanja i nestručne zaštite od bolesti jedan od glavnih razloga niskih prinosa u Srbiji. Krompir se u redovnoj proizvodnji koristi putem vegetativnog razmnožavanja gde dolazi do ontogenetskog starenja, odnosno izrođavanja (degeneracije). Uzrok tome je ekološka, virusna ili starosna degeneracija. Visoke temperature vazduha, a posebno zemljišta, čak i pri dovoljnoj obezbeđenosti zemljišta lakoprístupnom vodom dovode do ekološke degeneracije odnosno brzog izrođavanja sadnog materijala krompira u ravničarskim krajevima Srbije. Sadni materijal proizveden u nepovoljnim klimatskim uslovima slabe je biološke sposobnosti (Poštić i sar., 2007). Upravo takav sadni materijal, znatno se koristi u proizvodnji krompira u Srbiji. Kako je ekonomična i rentabilna proizvodnja krompira moguća jedino upotrebom deklarisanog sadnog materijala i pravilnim i doslednim sprovođenjem svih agrotehničkih mera (đubrenje, navodnjavanje i zaštita) cilj ovih istraživanja je bio da se u uslovima prirodnog vodnog režima ispita uticaj kategorije, odnosno kvaliteta sadnog materijala krompira na produktivnost sorte Desiree.

### **Materijal i metode rada**

Istraživanja uticaja kategorije sadnog materijala na prinos sorte Desiree izvedena su tokom 2007. i 2008. godine u zapadnoj Srbiji (potez Batar, atar sela Badovinci, KO Bogatić). Sadni materijal kategorije elite (E) i original (B) uvezen je iz Holandije, dok su semenske krtole prve sortne reprodukcije (B) bile poreklom sa Sjenice. Radni uzorci od 300 krtola sadnog materijala krompira frakcije 35-55mm, su kalibrirani, pri čemu je dobijeno po 160 krtola (4 x 40) mase 80g ( $\pm$  5g), koje su poslužile za sadnju. Semenske krtole su polovinom februara meseca stavljene na naklijavanje standardnom evropskom metodom (Poštić, 2006). Poljski mikroogledi postavljeni su kao dvofaktorijalni (faktor A - godina i faktor B - kategorija sadnog materijala) metodom podeljenih parcela, u četiri ponavljanja. Sadnja naklijalih semenskih krtola krompira je izvedena ručno, prema planu setve, na međurednom rastojanju od 70 x 30 cm. Tokom vegetacije primenjene su agrotehničke mere standardno za usev u prirodnom vodnom režimu. Broj okaca po krtoli utvrđen je pre stavljanja uzoraka na naklijavanje, dok je broj klica po krtoli ocenjen neposredno pred sadnju. Računate su samo klice duže od 2mm (Reust, 1986). Ocena broja primarnih nadzemnih izdanaka (PNI) po biljci izvedena je 65 dana nakon sadnje krompira. Treba napomenuti da su u obzir uzete samo primarne, odnosno glavne stabljike koje se razvijaju direktno iz klice. Broj krtola po biljci i ukupan prinos krompira određeni su dve nedelje nakon desikacije useva. Rezultati istraživanja obrađeni su varijaciono-statističkom analizom, a ocena značajnosti razlika LSD testom.

## Agroekološki uslovi

Meteorološki podaci u toku izvođenja oglada dati su u tabeli 1. Srednje mesečne temperature su, u proseku za obe godine (18,8 °C i 18,6 °C), u odnosu na višegodišnji prosek (17,6 °C), bile više za 1,0-1,2 °C, čemu su značajno doprinele temperature u junu, julu i avgustu (naročito u 2007. godini). Tokom celog vegetacionog perioda u 2007. (osim u septembru), srednje mesečne temperature vazduha bile su više od istih izmerenih u 2008. godini. U toku vegetacionog perioda krompira, u 2007. godini palo je neznatno više, a u 2008. nešto manje padavina u odnosu na višegodišnji prosek.

Tabela 1. Meteorološki uslovi u toku izvođenja oglada  
Table 1. Meteorological conditions during the experiment

Meseci	2007		2008		1975-2006	
	°C	mm	°C	mm	°C	mm
April	13,0	0	12,9	52,4	11.1	48.5
Maj	18,5	79,0	18,3	42,4	16.7	53.4
Jun	22,0	85,2	21,7	58,1	19.9	81.9
Juli	22,6	38,7	21,7	61,0	20.9	63.3
Avgust	22,3	62,5	21,5	22,7	20.7	46.8
Septembar	14,3	93,4	15,4	76,7	16.3	56.2
Prosek -suma	18,8	358,8	18,6	313,3	17.6	350.1

Zemljište na kojima su izvedeni ogledi pripada tipu recentnih aluvijalnih nanosa. Po hemijskim osobinama spada u slabo kisela zemljišta (tab. 2). Humusom i azotom je srednje snabdeveno zemljište, a srednje sa lako pristupačnim fosforom i kalijumom. Prema sadržaju karbonata zemljište oglednog polja pripada tipu beskarbonatnih zemljišta.

Tabela 2. Karakteristike zemljišta na oglednom polju  
Table 2. Properties of soil at the experimental plot

Tip zemljišta	CaCO <sub>3</sub>	pH u KCL	pH u H <sub>2</sub> O	Humus %	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Aluvijalni nanos	0,00	6,45	6,85	2,44	0,19	13,94	15,00

## Rezultati i diskusija

Iz rezultata datih u tabeli 3. vidi se da je sorta Desiree, u zavisnosti od posadene kategorije semena i godine izvođenja oglada, obrazovala je 7,0-8,7 okaca, što prema klasifikaciji Burton-a (1989), predstavlja srednju vrednost. Broj okaca po krtoli je morfološka osobina koja značajno varira (10-18) i zavisi od mnogo faktora (sorta, veličina zasađene krtole, uslovi proizvodnje itd.).

Broj klica po krtoli je, takođe, morfološka osobina koja je određena krupnoćom krtole, brojem okaca po krtoli i fiziološkom starošću krtole (povećanjem ovih parametara povećava se i broj klica po krtoli). Veći procenat klica koje daju stablo obrazovale su niže kategorije posadenog semena A i B (tabela 3). Taj procenat se u 2007. kretao od 34 do 36%, dok je u 2008. godini bio u intervalu od 28 do 44%. Fiziološki starije krtole obrazuju više klica po okcu, veći broj PNI, više krtola po biljci i niži prinos (Sturz et al, 2000).

Analizom varijanse utvrđen je vrlo značajan uticaj agroekoloških faktora (A) i kategorije sadnog materijala (B) na broj PNI po biljci, dok je uticaj njihove interakcije izostao (tabela 4). Korelacionom analizom broja PNI po biljci i broja klica po krtoli utvrđena je umerena korelacija  $r=0,69$ . Broj PNI je morfološka osobina koja u najvećoj meri zavisi od

genetičkih svojstava svake sorte, veličine semenskih krtola i fiziološke starosti krtola (Knowles, 2003). Broj stabljika po biljci je izuzetno značajna osobina jer od nje u velikoj meri, zavisi broj zametnutih krtola (Beukema and Zaag 1990), a samim tim i prinos. Interesantno je istaći da većina sorti krompira u našim agroekološkim uslovima na povećanje broja primarnih stabljika i nadzemne mase često ne reaguje povećanjem prinosa, jer temperaturni i vodni režim zemljišta, koji jako oscilira tokom vegetacionog perioda krompira, limitira procese tuberizacije i nalivanja krtola, a samim tim i veće nakupljanje organske materije.

Broj krtola je u osnovi sortna osobina, podložna variranjima u zavisnosti od agroekoloških uslova u rejonu proizvodnje. Analizom varijanse nije ustanovljen uticaj bilo kog proučavanog faktora na ovu produktivnu osobinu.

U našim istraživanjima najveći prosečan broj krtola po biljci formirala najniža kategorija sadnog materijala (B) 9,0-9,3 koja je imala i najveći broj PNI u obe godine istraživanja (tab. 3.) što se poklapa sa rezultatima (Bokx and van der Want, 1987). Mnogi autori ističu zavisnost obrazovanja krtola od uslova spoljne sredine. Vlažnost zemljišta utiče na formiranje manjeg broja krtola po biljci (Pisarev i Moroš, 1991), smanjenje ukupnog prinosa i povećanog učešća sitnih krtola.

Tabela 3. Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje i kategorije sadnog materijala na proučavana svojstva krtole

Table 3. Influence of meteorological conditons and categories of planting material on investigated properties of potato tubers

Godina/Year Kategorija sadnog materijala Planting material category	2007				2008			
	E	O	Isr	x	E	O	Isr	x
Broj okaca / Number of eyes	8.0	8.5	8.7	8.4	7.0	7.6	7.4	7.3
Broj klica / Number of sprouts	8.6	11.2	11.3	10.4	8.2	8.8	9.2	8.7
Procenat klica koji daju stablo/ Percentage sprouts producing stems	34	36	36	35	28	43	44	38
Broj PNI / Number of above ground stem	2.9	4.0	4.1	3.7	2.3	3.8	4.0	3.4
Broj krtola/Number of tuber	8.6	9.1	9.3	9.0	8.5	8.9	9.0	8.8
Broj krtola po stablu/ Number of tuber per stem	2.97	2.25	2.27	2.50	3.75	2.38	2.27	2.80
Prosečna masa krtole (g)/ Average mass of tuber	95	80	66	81	97	82	72	84
Ukupan prinos (t/ha) / Total yield	39.0	34.2	29.0	34.1	38.9	34.5	30.9	34.8

Tabela 4 F- vrednosti broja PNI po biljci, broja krtola po biljci i ukupan prinos za posmatrane faktore

Table 4. F- values of the number of primary ground stems per plant, number of tubers per plant and total yield

	Broj PNI/Number above ground stems	Br. krtola po biljci/ Nu. tubers per plant	Ukupan prinos/ Total yield
Uslovi proizvodnje/ Year (A)	6,86**	0,64ns	0,19ns
Kategorija sadnog materijala/ Planting material category (B)	50,73**	1,51ns	10,39**
(A) x (B)	1,23ns	0,01ns	0,15ns

\*\* - nivo značajnosti 0,01; \* - nivo značajnosti 0,05; ns- nema značajnosti  
\*\* - significant at 0.01; \* - significant at 0.05; ns - not significant

Najveća prosečna masa krtola izmerena je na varijanti gde su sađene krtole kategorije elita (95-97g), dok je prosečno najmanju masu dala najniža kategorija sadnog materijala - B (66-72g, tab. 3.). Prosečna masa, odnosno krupnoća krtola, zavisi od veličine vegetacionog prostora, odnosno od razmaka sadnje. Krupnoća krtola je sortna odlika, ali u velikoj meri zavisi do delovanja ekoloških faktora, primenjene agrotehnikе, od načina formiranja kućice (gnezda), broja krtola po biljci, dužine stolona.

Analizom varijanse utvrđeno je da je samo kategorija sadnog materijala (faktor B) vrlo značajno uticala na ukupan prinos krtola krompira, dok je uticaj uslova proizvodnje (faktor A) i njihove interakcije izostao (tab. 4). Prinos gajenih biljaka, kao najznačajnije kvantitativno svojstvo jako varira i veoma je podložan uticaju agrotehničkih i agroekoloških faktora. Najveći ukupni prinos dobijen je na varijanti sa primenom kategorije elita gde je izmerena i prosečno najveća masa krtole (tab 3). Korelacionom analizom ukupnog prinosa i broja PNI po biljci utvrđena je umerena korelacija  $r=0,66$ .

Tabela 5. Uticaj kategorije sadnog materijala na prinos krompira sorte Desiree

Table 5. Effect of category of planting material on potato yield of in Desiree variety

Kategorija Category	2007		2008	
	t/ha	Indeks	t/ha	Indeks
Elita	39,0	100	38,9	100
Original	34,2	88	34,5	89
I sr.	29,0	74	30,9	79

Dobijeni rezultati (tab. 5) nam ukazuju na značaj kvaliteta sadnog materijala, odnosno da se prinos krompira smanjuje upotrebom niže kategorije sadnog materijala. Na parcelama na kojima su sađene krtole kategorije A, imale su 11-12 %, a parcele sa upotrebom sadnog materijala kategorije B 21-26 % manje prinose u poređenju sa varijantom na kojoj je sađena kategorija elita.

### Zaključak

Rezultati dvogodišnjih istraživanja ukazuju da se izborom tolerantne sorte na sušu, zadovoljavajućeg genetskog potencijala i sadnjom kvalitetnog (deklarisanog) sadnog materijala, odgovarajućeg zdravstvenog stanja i biološke snage, može, i u agroekološkim uslovima Mačve (slabija obezbeđenost odgovarajućom mehanizacijom, proizvodnja u uslovima prirodnog vodnog režima itd.) mogu ostvariti visoki i stabilni prinosi krompira. Semenske krtole više kategorije - elita (E) dale su najveći broj krtola po biljci, prosečnu masu krtole i ukupan prinos, dok su u odnosu na biološke pokazatelje (broj okaca i klica po krtoli, broj PNI po biljci, procenat klica koje daju PNI i broj krtola po biljci) dobijene vrednosti bile niže što je kategorija posađenih krtola bila niža. Ostvareni prinosi krtola govore o značaju sadnje kvalitetnog sadnog materijala.

### Literatura

- Bašović, M., Velagić-Habul, E. I Čmelik, Z. (1980): Količina nekih elemenata u nadzemnom dijelu, korijenu i krtoli krompira sorte Eba. Arhiv za poljoprivredne nauke V.41. (141) 5-16.
- Beukema, H.P., and. D.E. van der Zaag (1990): Introduction to potato production. Pudoc, Wageningen, The Netherlands, 1-208.

- Bokx de J.A. and J.P.H. van der Want (1987): Viruses of potatoes and seed-potato production, Secund edition. Pudoc Wageningen, Netherlands.
- Burton, W.G. (1989): The potato, ed. Longman, Sci & Tech, London, 1-741.
- King B.A. and Stark J.C., (2011): Potato irrigation management. University of Idaho, College of Agriculture, <http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/bul789>, Pristupljeno 10.09.2011.
- Knowles, N.R. (2003): Research. Molecular Plant Sciences. Washington State University.
- Pisarev, B.A., Moroš, V.A. (1991): Optimalnij režim orošenija kartofelja na altae. *Kartofel i ovošči* (3.91) 14.
- Poštić, Dobrivoj, (2006): Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje semenskog useva na životnu sposobnost krtola krompira. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1-128.
- Poštić D., R. Sabovljević, J. Ikanović, M. Davidović, Đ. Goranović (2007): Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje na pokazatelje životne sposobnosti semenskih krtola krompira. *Selekcija i semenarstvo*, Vol. XIII, No. 3-4, 31-41, Novi Sad
- Poštić D., Sabovljević R., Ikanović J., Davidović M., Goranović Đ., (2009): Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje i predtretmanana na životnu sposobnost semenskih krtola krompira sorte Desiree. *Zbornik Naučnih radova XXIII Savet. agronoma, veterinara i tehn.*, Vol. 15, br. 1-2, 99-111
- Poštić, D., Momirović, N., Bročić, Z., Dolijanović Ž., Aleksić G. i Ivanović, Ž. (2011): Ocjena kvalitete sjemenskog krumpira. *Proceedings. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Opatija. Croatia*, 477-480.
- Reust, W., (1986): EARP working group "Physiological age of the potato", *Potato Research* 29: 268-271.
- Stoiljković, B. (1986): Uticaj mineralnih đubriva na prinos i kvalitet krompira. *Doktorska disertacija. Polj. fak., Univerzitet u Beogradu, Beograd.*
- Sturz, A.V., W. Arsenault and B. Sanderson, (2000): *Production of Processing Potatoes from Whole Seed. Agriculture, Fisheries and Aquaculture. P. E. Island, Canada*
- Vecchio, V., Cremaschi, D., Guarda, G. (1993): *Verso un sistema culturale integrato. Agrario* (3), 39-44.

## THE EFFECT OF PRODUCTION CONDITIONS AND CATEGORIES OF SEED POTATOES ON THE YIELD OF THE VARIETY DESIREE

<sup>1</sup>Dobrivoj Poštić, <sup>2</sup>Nebojša Momirović, <sup>2</sup>Željko Dolijanović, <sup>2</sup>Zoran Bročić

### Abstract

The aim of this study was to determine the effect of production conditions and categories of planting material to the total yield of potato variety Desiree. Experimental studies that were conducted during 2007 and 2008, included in of planting material of three categories: elite (E), original (A) and first reproduction (B). Planting material tubers 35-55mm in diameter were extracted calibration by mass 80g ( $\pm$  5g), which were used for planting. Planting of potato tubers was carried out by hand in the first half of the April in the region of western Serbia. The number of eyes and sprouts per tuber were assessed before planting, while the number of above ground stems per plant, the number of tubers per plant and total yield were eluvated during the growing season. The number of eyes and sprouts per tuber, the number above ground stems and the number tubers per plant increased from higher categories (E) to a lower category of seed (B), while the total yield has the opposit tendency. The highest total tuber yield in both years of investigation achived a crops from seed tubers based of the E category. Factor categories of seeds very significantly affected on all evaluated morphological and productive characteristics except the number tuber per plant. All three categories of planting materials was recorded by total yield of tubers is almost three times higher than the average in Serbia, which indicates that the selection of appropriate varieties with high quality of healthy and biological viability seeds can provide a cosiderable genetic potential, high and stable potato yields could be achieved in agroecological coditions area Mačva with limited tehncial support and equipment even in of natural water regime.

**Key words:** Potato, categories of seed, tuber, yield

---

<sup>1</sup> Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade,

<sup>2</sup> Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun