

Utjecaj sorte, izravnog prekrivanja i roka berbe na rast i prinos mladog krumpira

Dean BAN¹, Manuela VRTAČIĆ², Smiljana GORETA BAN³, Gvozden DUMIČIĆ³, Milan OPLANIĆ¹, Josipa HORVAT¹, Dragan ŽNIDARČIĆ⁴

¹Institut za poljoprivredu i turizam, Carla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska, (e-mail: dean@iptpo.hr)

²Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel u Poreču, Carla Huguesa 6, 52440 Poreč, Hrvatska

³Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Put Duilova 11, 21000 Split, Hrvatska

⁴Biotehnički fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija

Sažetak

Cilj istraživanja je bio utvrditi utjecaj sorte, prekrivanja usjeva i roka berbe na rast i prinos mladog krumpira. Najbrže su nikle sorte Adora i Jaerla, a Berber je imao najviše izdanka po matičnom gomolju. Prekrivanje je ubrzalo nicanje, rast i cvatnju. Sorte nisu utjecale na tržišni prinos, ali je zato Jaerla imala najveći prinos netržišnih gomolja >80 mm, a Berber <30 mm. Prekrivanjem se povećao tržišni prinos, prinos gomolja >80 mm i ukupan prinos, a smanjio prinos gomolja <30 mm, osobito u 1. roku berbe. Rok berbe nije utjecao na tržišni prinos, ali je prinos bolesnih i oštećenih gomolja bio veći u 2. roku. U proizvodnji mladog krumpira preporučuje se prekrivanje agrotekstilom i berba u ranijem roku.

Ključne riječi: *Solanum tuberosum* L., agrotekstil, ranozrelost, rani krumpir, tržišni prinos

Effect of variety, direct covering and date of harvest on the early potato growth and yield

Abstract

The effect of cultivar, direct covering, and date of harvest on growth and yield of early potato were studied. The fastest germination was found in Adora and Jaerla, while the highest number of sprouts was found in Berber. Germination, growth and flowering were enhanced by covering. Marketable yield was not affected by cultivar, but non-marketable one was the highest for Jaerla (>80 mm) and Berber (<30 mm). Yield of tubers >80 mm, marketable and total yield were higher for covered plants. The yield of tubers <30 mm was lower in covered plants in first harvest. The marketable yield was not effected by the date of harvest, but yield of diseased and damaged tubers increased in the second harvest. Use of direct covering and early harvest could be recommended for early potato production.

Key words: early potato, early yield, marketable yield, nonwoven polypropylene cover, *Solanum tuberosum* L.

Uvod

Prema definiciji svjetski priznatih UNECE standarda iz 2006. godine, pod pojmom rani krumpir podrazumijevaju se "...gomolji krumpira dobiveni od ranih sorti i/ili pobrani na početku sezone u zemlji uzgoja, pobrani prije potpune zrelosti, stavljeni na tržište odmah nakon berbe i čija se kožica lako skida bez guljenja".

Proizvodnja mladog, odnosno, ranog krumpira u Hrvatskoj ima dugogodišnju tradiciju u obalnom području Dalmacije i Istre (Lešić i sur., 2002). Upravo klimatski uvjeti tih područja omogućavaju najraniju komercijalnu berbu mladog krumpira, na otvorenom, koja u prosjeku započinje nakon 1. svibnja u Dalmaciji i 20-ak dana kasnije u Istri. Međutim, tržište zahtjeva još raniju proizvodnju što je sa standardnom tehnologijom u postojećim klimatskim uvjetima nemoguće postići.

Glavni limitirajući faktori u ranoj proizvodnji mladog krumpira su temperature tla i zraka u prvoj polovici vegetacijskog razdoblja (Sale, 1979; Nishibe i sur., 1989). Zbog toga je nužan ispravan izbor sorti i tehnologije koja će i pri nižim okolinskim temperaturama ubrzati razvoj gomolja do veličine pogodne za berbu.

Na sortnoj listi RH iz 2010. godine nalazi se čak 136 različitih sorti krumpira (Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, 2010). U proizvodnji je prošireno svega desetak sorti od kojih je samo nekoliko pogodno za ranu proizvodnju mladog krumpira. Sorte pogodne za ranu proizvodnju mladog krumpira moraju imati sposobnost brzog formiranja i rasta gomolja, one već za 60 do 70 dana od sadnje daju ekonomski prihvatljive gomolje određene tehnološke krupnoće (Lešić i sur., 2002).

Jedan od načina osiguranja veće temperature tla i zraka oko biljke je izravno prekrivanje usjeva agrotekstilom (netkana polimerna vlakna). Prekrivanje usjeva krumpira agrotekstilom značajnije utječe na povećanje prinosa ranog mladog krumpira u odnosu na nepokriveni usjev u najranijim rokovima berbe (Hamouz i sur., 2005; Jablońska-Ceglarek i Wadas, 2005).

Zbog toga je cilj ovog istraživanja bio utvrditi utjecaj sorte, izravnog prekrivanja i roka berbe na nicanje, rast i prinos ranog mladog krumpira u Istri na crvenici.

Materijal i metode

Trofaktorijski poljski pokus postavljen je tijekom 2008. godine na obiteljskom gospodarstvu u okolici Pule (Pomer). Pokus je postavljen po split-split-plot shemi u tri ponavljanja.

Glavni faktor (sorta) uključivao je četiri sorte koje se najčešće koriste za proizvodnju mladog krumpira u Istri: Adora, Jaerla i Berber (bijele) te Red Scarlet (crvene boje kože). Pod-faktor (prekrivanje) obuhvaćao je uzgoj bez prekrivanja usjeva i s prekrivanjem agrotekstilom, te pod-pod-faktor (rok berbe) imao je dvije stepenice, iskapanje krumpira 62 i 70 dana nakon nicanja ispod agrotekstila, odnosno, 2. i 10. lipnja.

Osnovna parcela sastojala se od 4 reda krumpira ukupne širine 3,5 m i dužine 10,5 m (36,75 m²). Obračunsku parcelu činila su dva srednja reda.

Nakon berbe pretkulture, tlo je u kasnu jesen orano na 30 cm dubine, gnojeno kompleksnim mineralnim gnojem NPK 7-14-21 (753 kg/ha) i frezано. Nekoliko dana prije sadnje gomolji krumpira su tretirani insekticidno-fungicidnim preparatom Prestige (1 dcl na 100 kg gomolja). Cijeli gomolji kalibraže 28 do 35 mm posađeni su 13. veljače na razmak 0,70 m x 0,35 m, što daje sklop 4,08 biljaka na m². Nakon sadnje apliciran je herbicid Sencor u količini 1 kg/ha, nakon čega je postavljen agrotekstil trgovačkog imena Lutrasil, težine 17 g/m². Parcele prekrivene agrotekstilom otkrivene su 50 dana nakon nicanja (20. svibnja). Tijekom vegetacije provedene su osnovne mjere njege. Zaštita usjeva od štetočinja provedena je dva puta preparatom Ridomil MZ u koncentraciji od 0,3%. Kultivacija je provedena u fazi kada su biljke bile visoke oko 15 cm, a nagrtanje je provedeno plugom nagrtačem, također, jednom pred zatvaranje redova. Navodnjavanje rasprskivačima je provedeno jednom tijekom cvatnje krumpira.

Nicanje 100% biljaka prekrivenog usjeva bilo je 30. do 31. ožujka, a neprekrivenog 5. do 6. travnja. Mjerenje parametara rasta obavljeno je 3 tjedna nakon nicanja krumpira ispod agrotekstila (21. travnja) na 20 biljaka po tretmanu za sortu, odnosno, 10 biljaka po tretmanu za prekrivanje. Za mjerenje su uzete srednje biljke iz dva srednja reda po parceli. Od parametara rasta određena je visina najvišeg izdanka, broj izdanaka po matičnom gomolju i broj listova najdužeg izdanka (list duži od 2 cm).

Berba krumpira obavljena je prema planu u dva roka berbe i to prva 62, a druga 70 dana nakon nicanja ispod agrotekstila (2. i 10. lipnja). U prvom roku berbe iskapanje gomolja je obavljeno ručno vilama, a u drugom roku berbe plugom razgrtačem. Gomolji su sortirani na tržne (promjer 30 do 80 mm) i netržne (promjer > 80 mm i < 30 mm te bolesni i oštećeni) te su izbrojani i izvagani po kategorijama. Na osnovu toga određen je prinos po kategorijama i ukupan prinos.

Dobiveni podaci su statistički obrađeni analizom varijance, a srednje vrijednosti su uspoređene LSD-testom na razini signifikantnosti $P \leq 0,05$ (SAS, 1999).

Rezultati i rasprava

Sorta i prekrivanje agrotekstilom utjecali su na nicanje biljaka, dok je agrotekstil više utjecao na mjerene parametre rasta i cvatnju od sorte (tablica 1). Broj dana od sjetve do nicanja kao i broj izdanaka po matičnom gomolju ovisio je o sorti. Sorte Adora i Jaerla niknule su jedan dan prije u odnosu na ostale dvije sorte, dok je Berber imao veći broj izdanaka po posađenom matičnom gomolju u odnosu na preostale sorte. Da je broj izdanaka po matičnom gomolju sortna karakteristika potvrđuje, također, Lešić i sur. (2002). Prekrivanje Lutrasilom ubrzalo je nicanje za čak 6 dana u odnosu na neprekriven usjev. Biljke krumpira koje su bile prekrivene agrotekstilom imale su veći broj izdanaka po posađenom matičnom gomolju i veći broj listova po izdanku od neprekrivenih biljaka. Brže nicanje i bolji vegetativni rast mladog krumpira prekrivenog agrotekstilom, u svom istraživanju ostvarili su Hamouz i sur. (2005). Neprekrivene biljke nisu cvale za razliku od prekrivenih koje su imale u prosjeku 22% biljaka u cvatu. Brže nicanje, jači vegetativni rast te cvatnja vjerojatno je uvjetovano višom temperaturom i boljim uvjetima koji su vladali ispod agrotekstila u odnosu na neprekriven usjev. Ove činjenice slažu se s istraživanjima Hamouza i sur. (2005) koji ističu da je povoljniji utjecaj agrotekstila na rast i razvoj krumpira zabilježen u godinama s nepovoljnijim klimatskim prilikama u početnom razvoju usjeva. Naime, oni ističu da je temperatura tla i minimalna dnevna temperatura viša u usjevu pokrivenom agrotekstilom u odnosu na neprekriveni, što je vrlo bitno na početku vegetacije kada na otvorenom još ne vladaju optimalni uvjeti za rast i razvoj krumpira.

Tablica 1. Utjecaj sorte i izravnog prekrivanja na nicanje i rast mladog krumpira (tri tjedna nakon nicanja ispod Lutrasila) u Puli (Pomer), 21.4.2008.

Tretmani	Broj dana od sjetve do nicanja	Postotak niknulih biljaka (%)	Visina najvišeg izdanka (cm)	Broj izdanaka po matičnom gomolju	Broj listova najdužeg izdanka	Broj procvalih biljaka
Sorta(S)						
Adora	49 b ¹	100 a	20,1 a	2,4 b	8,1 a	1,2 a
Berber	50 a	97 a	22,8 a	3,9 a	8,5 a	0,8 a
Jaerla	49 b	97 a	19,2 a	2,3 b	8,1 a	1,0 a
Red Scarlet	50 a	97 a	20,8 a	2,5 b	8,0 a	1,3 a
Prekrivanje agrotekstilom (P)						
Lutrasil	47 a	100 a	29,8 a	3,0 a	10,3 a	2,2 a
Bez	53 b	97 a	11,6 b	2,6 b	6,1 b	0,0 b
Lutrasila						
Interakcija						
S x P	ns ²	ns	ns	ns	ns	ns

¹Različita slova u stupcima pokazuju značajne razlike temeljem LSD-testa na razini signifikantnosti $P \leq 0,05$ za istraživane faktore

²ANOVA, ns - nije signifikantan ($P > 0,05$)

Najveći utjecaj na prinos mladog krumpira između istraživanih faktora ima prekrivanje usjeva agrotekstilom (tablica 2). Sorta nije značajnije utjecala na prinos tržnih, bolesnih i oštećenih gomolja kao ni na ukupni prinos. Međutim, najveći prinos gomolja promjera > 80 mm imala je sorta Jaerla, dok sorta Berber uopće nije imala takvih gomolja, ali je zato imala najveći prinos gomolja manjih od 30 mm. Razlika u veličini gomolja povezana je s genetskom konstitucijom sorte. Naime sorta Berber formira u prosjeku gomolje manje prosječne mase i ubraja se u nešto kasnije sorte po dozrijevanju u odnosu na ostale istraživane sorte.

Prekrivanje usjeva Lutrasilom povećalo je prinos tržnih gomolja za 10,6% u odnosu na neprekriveni usjev. Prinos gomolja > 80 mm i ukupan prinos, također, je povećan kod usjeva krumpira koji je prekriven agrotekstilom, ali je zato smanjen prinos gomolja < 30 mm što se može tumačiti bržim razvojem i rastom gomolja uslijed povoljnije mikroklike ispod agrotekstila. U istraživanjima Hamouz i sur. (2005) te Hamouz i Dvořák (2004) prekrivanje usjeva agrotekstilom povećalo je prinos gomolja mladog krumpira od 14,9% do 507,8%, ovisno o uvjetima u sezoni proizvodnje. U ovom istraživanju pojava bolesnih i oštećenih gomolja nije ovisila o prekrivanju usjeva agrotekstilom.

Rok berbe značajnije je utjecao samo na pojavu bolesnih i oštećenih gomolja, a time i na ukupan prinos gomolja. Naime, u prvom roku berbe nije bilo bolesnih i oštećenih gomolja mladog krumpira za razliku od drugog roka. Ovaj je rezultat i logičan obzirom da sa starenjem usjeva učestalije dolazi do pojave bolesti i štetnika na biljci pa tako i na gomoljima.

Značajan utjecaj interakcija utvrđen je između sorte i prekrivanja na prinos gomolja < 30 mm, zatim interakcija sorte i roka berbe na prinos bolesnih i oštećenih gomolja te interakcija između prekrivanja i roka berbe na prinos tržnih gomolja i ukupnog prinosa (tablica 2). Interakcijom sorte i prekrivanja utvrđeno je da uzgoj bez prekrivanja agrotekstilom kod Berbera i Jaerla utječe na povećanje prinosa gomolja < 30 mm za razliku od Adore i Red Scarleta gdje je prinos malih gomolja podjednak kod prekrivenog i neprekrivenog usjeva (podaci nisu prikazani). Kod sorte Berber, rok berbe nije utjecao na razvoj bolesnih i oštećenih gomolja kao što je to bio slučaj s ostalim sortama (podaci nisu prikazani). Naime, kod tri ostale sorte u drugom roku berbe utvrđen je prinos gomolja koji su bili bolesni i oštećeni. To se može tumačiti time što je sorta Berber nešto kasnija sorta pa se pojava bolesti i štetnika na gomolju pojavljuje kasnije sa sazrijevanjem gomolja. Interakcijom prekrivanja i roka berbe utvrđeno je da je najmanji prinos tržnih gomolja i ukupan prinos ostvaren u prvom roku berbe bez prekrivanja (podaci nisu prikazani). To nam govori da prekrivanje nije značajno utjecalo na tržišni prinos u kasnijim rokovima berbe jer se ne ostvaruju značajno veći prinosi u odnosu na neprekriveni usjev, ali se zato povećavaju troškovi nabavke i postavljanja agrotekstila, što se mora uzeti u obzir prilikom preporuka tehnologije uzgoja mladog krumpira. Ove rezultate potvrđuju istraživanja Hamouza i sur. (2005) koji su utvrdili značajno veće prinose mladog krumpira uzgajanog ispod agrotekstila u prvim rokovima berbe dok se u kasnijim rokovima berbe, krajem lipnja, prinos nije razlikovao od neprekrivenog usjeva.

Tablica 2. Utjecaj sorte, izravnog prekrivanja i roka berbe na prinos mladog krumpira u Puli (Pomer), 2008.

Tretmani	Tržni gomolji, t/ha (Ø 30-80 mm)	Netržni gomolji, t/ha			Ukupno gomolja, t/ha
		(Ø >80 mm)	(Ø <30 mm)	Bolesni i oštećeni	
Sorta (S)					
Adora	30,4 a	0,2 b	1,2 b	0,1 a	31,9 a
Berber	35,9 a	0,0 b	3,4 a	0,0 a	39,3 a
Jaerla	30,3 a	1,6 a	1,9 b	0,4 a	34,2 a
Red Scarlet	35,8 a	0,4 b	1,3 b	0,0 a	37,5 a
Prekrivanje agrotekstilom (P)					
Lutrasil	34,9 a	0,9 a	1,7 b	0,2 a	37,7 a
Bez Lutrasila	31,2 b	0,2 b	2,2 a	0,1 a	33,7 b
Rok berbe (R)					
Berba, 2.6.	32,4 a	0,4 a	1,8 a	0,0 b	34,6 b
Berba, 10.6.	33,7 a	0,7 a	2,1 a	0,3 a	36,8 a
Interakcija					
S x P	ns	ns	**	ns	ns
S x R	ns	ns	ns	*	ns
P x R	*	ns	ns	ns	*
S x P x R	ns	ns	ns	ns	ns

¹Različita slova u stupcima pokazuju značajne razlike temeljem LSD-testa na razini signifikantnosti $P \leq 0,05$ za istraživane faktore

²ANOVA, ns - utjecaj nije signifikantan ($P > 0,05$) ili je signifikantan pri $P < 0,05^*$, $P < 0,01^{**}$

Zaključak

U ovom istraživanju, sorta nije značajnije utjecala na tržišni prinos mladog krumpira. Prekrivanje agrotekstilom značajno je povećalo prinos tržnih gomolja, gomolja većih od 80 mm i ukupan prinos, ali je zato smanjilo prinos gomolja manjih od 30 mm, što je naročito izraženo u prvom roku berbe. Rok berbe nije značajnije utjecao na tržišni prinos, ali u drugom roku berbe možemo očekivati veći prinos bolesnih i oštećenih gomolja. Stoga se, u proizvodnji ranog mladog krumpira preporučuje prekrivanje usjeva agrotekstilom i berba u ranijim rokovima.

Literatura

- Hamouz, K., Dvořák, J., (2004). Influence of white fleece on the yield formation of early potatoes. Priopćenja 39. znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Opatija, 17.-20. veljače 2004. 395-396
- Hamouz, K., Dvořák, J., Čepl, J., Pivec, J., (2005). The effect of polypropylene fleece covering on the yield of early potatoes. Horticultural Science (Prague) 32(2):56-59
- Jablońska-Ceglarek, R., Wadas, W., (2005). Effect of nonwoven polypropylene covers on early tuber yield of potato crops. Plant Soil Environment 51(5):226-231
- Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Čustić, M., Poljak, M., Romić, D., (2002). Krumpir. U knjizi: Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec, str. 332-369
- Nishibe, S., Satoh, M., Mori, M., Isoda, A., Nakaseko, K., (1989). Effect of climatic conditions on intercepted radiation and some growth parameters in potato. Japanese Journal of Crop Science 58(2):171-179
- Sale, P.J.M., (1979). Growth of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) to the small tuber stage as related to soil temperature. Australian Journal of Agricultural Research 30(4):667-675
- SAS, (1999). SAS Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- United Nations Economic Commission for Europe, (2006). UNECE standard FFV-52 concerning the marketing and commercial quality control of early and ware potatoes. United Nations New York, Geneva, pp 1-8
- Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, (2010). Sortna lista repa, krmnog bilja, uljano i predivog bilja, žitarica, krumpira, povrća za 2010. Osijek, str. 47-49

sa2011_0403