

UTICAJ AGROEKOLOŠKIH USLOVA PROIZVODNJE I PREDTRETMANA NA ŽIVOTNU SPOSOBNOST SEMENSKIH KRTOLA KROMPIRA SORTE DESIREE

*D. Poštić, R. Sabovljević, J. Ikanović, M. Davidović, Đ. Goranović **

Izvod: Izvršena istraživanja predstavljaju prilog proučavanja uticaja kontrolisanih i nekontrolisanih faktora na životnu sposobnost semenskih krtola krompira. Takođe, i u pogledu metodologije utvrđivanja, merenja i ocenjivanja pokazatelja životne sposobnosti semenskih krtola krompira (osobina).

Israživanja su vršena na semenskim krtolama sorte Desiree. Obuhvaćen je semenski materijal dve generacije: original i I sortna reprodukcija. Eksperimentalna proizvodnja semenskog materijala izvršena je tokom dve godine-vegetaciona perioda (2000. i 2001) na tri lokacije (Kotraža, Sjenica i Golija). Čuvanje semenskih krtola u hladnim uslovima trajalo je oko 100 dana. Zatim je semenski materijal izlagan termičkoj indukciji nakon čega su uklonjene apikalne klice sa krtola. Posle toga semenske krtole su izložene tamnoj i svetloj fazi ispitivanja uz odgovarajuće temperaturne režime.

Na materijalu (semenskin krtolama) utvrđivane su i merene sledeće osobine: broj klica po krtoli, debljina klica po krtoli, dužina klica po krtoli i broj listova po krtoli. Osobine semenskih krtola ispitivane su od sedmog dana posle početka tamne faze. Osobine broj klica, debljina klica i dužina klica ispitivane su 7 i 14 dana (u tamnoj fazi) i 21, 28 i 35 dana (u svetloj fazi). Broj listova ispitivan je 21, 28 i 35 dana (u svetloj fazi). Semenski materijal je predhodno kontrolisan na zdravstveno stanje.

Eksperimentalni podaci obrađeni su trofaktorijalnom analizom varijanse (faktori: kategorija semena, lokacija proizvodnje i godina vegetacioni period) posebno za svaku kategoriju i termin utvrđivanja osobina. Između kategorija ispoljene su jasne razlike u pogledu vrednosti osobina semenskih krtola kao i različita statistička značajnost faktora i interakcija za broj klica, debljinu klica i dužinu klica. Za osobinu broj listova po krtoli nemaju statističku značajnost ni jedan faktor ili interakcije kod obe kategorije u sva tri termina.

Rezultati su primenjivi u semenarstvu krompira sorte Desiree.

Ključne reči: krompir, semenske krtole, kategorija semena, lokacija proizvodnje, osobine krtola.

* Mr Dobrivoj Poštić, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd; dr Radovan Sabovljević; mr Jela Ikanović, Poljoprivredni fakultet, Beograd; Marija Davidović, dipl. inž., Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd; mr Đorđe Goranović, Jugoinspekt, Beograd.

Uvod

Krompir (*Solanum tuberosum* L.) spada u red najintenzivnijih ratarskih kultura i predstavlja jedan od najznačajnijih poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. Zahvaljujući visokom genetskom potencijalu rodnosti, agroekološkoj adaptivnosti, visokoj nutritivnoj vrednosti krtola, tehnološkim rešenjima u industrijskoj preradi, širokom interesovanju proizvođača i potrošača – krompir je danas jedna od najkonjunktornijih i najprofitabilnijih ratarskih kultura. Veliki ekonomski značaj krompira i preko 86.000 ha površina na kojima se gaji u našoj zemlji sa prosečnim prinosom (u periodu 2003-2007) koji se kreće na nivou 10,04 t/ha⁻¹ (Statistički godišnjak Srbije, 2007) i značajno zaostaje za prinosima krompira u Evropi i svetu (FAO, 2007). Osnovni razlozi niskih prinosa su: nedovoljne količine pravog kvalitetnog semena, neadekvatna primena agrotehnike (posebno nedovoljno navodnjavanje), kolebanje meteoroloških faktora, usitnjenost parcela, nivo znanja proizvođača i dr. Krompir obrazuje seme ali se u praksi uglavnom razmnožava vegetativnim putem, krtolama a generativno samo u selekciji radi dobijanja novih sorata. Semenske krtole krompira po svom poreklu pripadaju odgovarajućim kategorijama semenskog materijala (osnovno seme; reprodukcije). Prilikom umnožavanja semenske krtole neke svoje osobine zadržavaju u potpunosti, neke osobine se menjaju, a neke se gube. Sortna identičnost osobina treba da se zadrži u potpunosti (postiže se kontrolisanom proizvodnjom semenskih krtola). Osobine koje se menjaju ili gube su tolerancija na bolesti i stepen zaraženosti bolestima. Takođe fiziološka zrelost semenskih krtola je osobina koja je pod uticajem mnogih faktora (uslovi gajenja, čuvanja) i koja je u zavisnosti od njih podložna velikim promenama i ispoljavanjima. Fiziološka zrelost semenskih krtola ispoljava se kao životna sposobnost (osobina semenskih krtola da posle perioda čuvanja obrazuje nove vegetativne izdanke i nove biljke). Životna sposobnost semenskih krtola je širi pojam od fiziološke zrelosti. Životna sposobnost semenskih krtola krompira obuhvata i sve genotipske odrednice osobina, direktan uticaj agroekoloških uslova, uslova čuvanja i sve interakcije uslova proizvodnje, uslova čuvanja i genotipskih odrednica.

Stepen razvoja klica iz matične krtole zavisi od temperature zemljišta. Na temperaturama 0-2°C nema vidljivog razvoj klica (Firman et al, 1992). Klijanje krtola počinje na temperaturi 3-5°C, ali je porast neznatan. Veoma mali porast klica dešava se na temperaturi 6°C, malo brži na 9°C a maksimalan oko 18°C (Barkley, 2005). Temperature 16-19°C su optimalne za inicijaciju krtola (Barkley, 2005), kao i za intenzivan rast krtola u fazi butonizacije i početka cvetanja (Pisarev, 1985; Vender, et al., 1989). U toku rasta i razvića krompir prolazi kroz pet feno-faza i 12 etapa organogeneze.

Razvoj useva krompira je u direktnoj vezi sa osobinama krtola (Rex, 1990). Danas ne postoje opšte prihvaćene i standardizovane metode za pravovremeno ocenjivanje ukupne životne sposobnosti semenskih krtola krompira. Izvršena istraživanja su eksperimentalni pokušaj da se definišu takvi metodi.

Osobine semenske krtole su: fiziološka starost, stepen razvoja klica, masa krtole i zdravstveno stanje. Fiziološki starije krtole obrazuju više klica po okcu, veliki broj glavnih stabala, više krtola u kućici (po biljci) i niži prinos (Sturz et al., 2000). Fiziološki zrelost semenskih krtola utiče na ponašanje semenskog materijala pri klijanju i deluje na klijanje svakog okca, broj obrazovanih klica po okcu i na njihovu jačinu (vigor) (Sturz et al., 2000; Brown and Blake., 2001). Povećanjem fiziološke starosti raste broj obrazovanih klica po

matičnoj krtoli ali se smanjuju debljina i dužina klica (Poštić., 2006). Stepen razvoja klica u vreme sadnje može imati dubok uticaj na brzinu i uniformnosti pojavljivanja stabala i prinos (McKeown, 1990a; 1990b; 1994). Izduživanje klica se karakteriše kao spora faza a posle nje sledi faza brzog ujednačenog porasta. Sporo proticanje faze izduživanja stabla varira u širokom opsegu zavisno od osobina semena kao što su: dužina klica, starost semena i toplota posle hladnog čuvanja (Firman et al., 1992). Masa krtole utiče na životnu sposobnost (vigour) i određuje veličinu i krajni prinos biljke (Rykbost and Locke, 1999). Masa odnosno veličina krtole je važna osobina i merljiva komponenta kvaliteta semena. Značaj veličine krtole kao bitnog faktora kvaliteta semena ogleđa se preko broja klica i vigora, međutim, ograničena je i povezana sa fiziološkom starošću krtole.

Materijal i metode rada

Kao material u izvršenim istraživanjima poslužile su semenske krtole sorte Desiree u dve kategorije original (Or) i I sortna reprodukcija (I sr). Spada u grupu odomaćenih sorata krompira koje se uzgajaju kod nas, nikada nije zvanično ispitivana i registrovana na sortnoj listi (Milošević, 2000). Danas zauzima 58 % od ukupno zasađenih površina pod krompirom u našoj zemlji (Poštić i sar., 2007). Desiree je srednje kasna sorta, stasava za 125 dana. Odlikuje je visoka stabilnost, naročito u manje intenzivnim uslovima gajenja. Prinosi su standardni, ali sa relativno niskim učesćem tržišnih krtola. Otpornost na bolesti i sušu je relativno visoka, pa uz solidan kvalitet Desiree jos uvek predstavlja nezamenljivu sortu krompira za naše uslove i nivo proizvodnje. Međutim, zadnjih godina ova sorta beleži pad pod ukupno zasađenim površinama krompira, što se objašnjava uvođenjem novih i prinosnijih sorti. Formira veći broj jakih i dugih stabljika i prosečno oko dvanaest krtola po biljci. Semenske krtole sorte Desiree kategorije elita uvožene su iz Holandije, za proizvodnju kategorije original.

U izvršenim istraživanjima primenjivane su sledeće grupe metoda:

- proizvodni poljski ogledi (eksperimentalna proizvodnja semenskih useva)
- metodi uzorka
- ocenjivanje zdravstvenog stanja semenskih krtola
- eksperimentalno čuvanja semenskih krtola u kontrolisanim uslovima
- laboratorijsko ispitivanje i ocenjivanje osobina semenskih krtola
- statistička obrada i ocena eksperimentalnih podataka

Proizvodni poljski ogledi (uporedna eksperimentalna proizvodnja semenskih useva obe kategorije semena krompira) izvođene su tokom dva vegetaciona perioda (2000. 2001. godine). Poljski ogledi su izvedeni na tri lokacije: Kotrža-Jelica (700 m nv.), Sjenica–Pešter (1300 m nv) i Golija (1600 m nv). Ove tri lokacije razlikuju se u pogledu nadmorske visine, tipa i osobina zemljišta, temperatura vazduha i količina padavina u periodu april-septembar. Agroekološki uslovi na sve tri lokacije bili su pouzdano različiti tokomtrajanja istraživanja. Semenski usevi bili su kontrolisani na sortnu identičnost i čistoću i zdravstveno stanje. U semenskom materijalu nije bilo prisustva fitopatogenih gljiva i bakterija. Prisustvo virusa PYV i PLRV bilo je u dozvoljenim granicama za svaku kategoriju semenskih krtola.

Uzorci iz eksperimentalnog proizvedenog semenskog materijala obuhvatili su: uzorke za ispitivanje zdravstvenog stanja i uzorke za dalji eksperimentalni rad (čuvanje u kontrolisanim uslovima i ispitivanje životne sposobnosti semenskih krtola). Semenske krtole u svim uzorcima bile su frakciji veličine 35-55mm (standardna veličina za semenske krtole krompira). Za dalji eksperimentalni tretman uzimano je po 100 semenskih krtola iz svake kategorije semena na svakoj lokaciji u svakoj godini (sa deset mesta u semenskom usevu po deset tipičnih krtola).

Ispitivanje i ocenjivanje zdravstvenog stanja semenskih krtola izvršeno je primenom standardnih metoda: vizuelnog metoda, metoda "indeksacije", metoda diferencijalne (indikator) biljke i Elisa-test metoda.

Eksperimentalno čuvanje obuhvatalo je sve uzorke semenskih krtola. Čuvanje semenskih krtola vršeno je u fitotronu u potpuno kontrolisanim uslovima toplote (temperatura), relativne vlažnosti vazduha i svetlosti. Čuvanje semenskih krtola u fitotronu trajalo je oko 100 dana posle vađenja i formiranja uzoraka materijala. Uzorci su čuvani u mraku, RH 95% i temperatura vazduha 2-4°C. Posle perioda čuvanja pristupilo se primeni tretmana i laboratorijskom utvrđivanju pokazatelja životne sposobnosti semenskih krtola krompira.

Laboratorijska ispitivanja i ocenjivanje osobina semenskih krtola (pokazatelja životne sposobnosti) vršeno je u fitotronu i sastojalo se iz tri faze: termičke indukcije (ili predtretmana), tamne i svetle faze. Termičkoj indukciji bio je podvrgnut sav eksperimentalni materijal. Termička indukcija trajala je 7-10 dana od početne temperature $t_0=10-12^{\circ}\text{C}$ do završne $t_1=18-20^{\circ}\text{C}$ pri svakodnevnom povećanju temperature za 1-2°C. Termička indukcija vršena je pri RH=90-95% u mraku. Zatim su sa semenskih krtola uklonjene apikalne klice. Tamna faza trajala je 14 dana, pri $t=18-20^{\circ}\text{C}$ i RH=90-95%. U ovoj fazi utvrđivanja i merenja pokazatelja životne sposobnosti semenskih krtola vršena su 7 i 14 dana od početka tretmana. Svetla faza trajala je 21 dan, pri $t=10-12^{\circ}\text{C}$, RH=75-80%, pri neonskom osvetljenju u trajanju 9 časova u toku 24 časa. U ovoj fazi utvrđivanja i merenja ispoljavanja pokazatelja životne sposobnosti semenskih krtola krompira vršena su svakih sedam dana (tri tretmana: 21, 28 i 35 dana od početka tamne faze). U laboratorijskim uslovima utvrđivani su sledeći pokazatelji životne sposobnosti (osobine) semenskih krtola krompira: broj klica po krtoli (u svih pet termina); debljina svake klice po krtoli (u svih pet termina); dužina svake klice po krtoli (u svih pet termina); broj listova po klicama po krtoli (21, 28 i 35 dana). U svakom terminu merenja su vršena na deset krtola.

Statistička obrada eksperimentalnih podataka urađena je trofaktorijskom analizom varijanse: A - kategorija semenskih krtola (I sortna reprodukcija i original); B - lokacija proizvodnje (Kotraž, Sjenica, Golija); C - vegetacioni period (2000. i 2001. godina). Statistička obrada eksperimentalnih podataka urađena je za svaki termin posebno (7, 14, 21, 28 i 35 dana) u okviru svake kategorije posebno. Statistička obrada izvršena je primenom odgovarajućih računarskih programa.

Rezultat i diskusija

Rezultati istraživanja prikazani su u tabelama 1-4. U svakoj tabeli date su srednje vrednosti osobina semenskih krtola (pokazatelja životne sposobnosti) po terminima-danima merenja za obe kategorije semenskih krtola, sve tri lokacije i obe godine istraživanja. Iz trofaktorijalne analize varijanse prikazana je statistička značajnost verovatnoća za F eksperimentalno (za vrednosti >95% i >99% verovatnoće).

Tab. 1. Rezultati za broj klica po krtoli
Results for germ number per tuber

Kategorija sadnog materijala <i>Planting material category (A)</i>	Lokacija <i>Location (B)</i>	Godina <i>Year (C)</i>	Dani ocenjivanja <i>Estimate days</i>					Prosek <i>Average</i>
			7	14	21	28	35	
		2001	6,23	7,04	7,54	8,26	9,25	7,66
	Kotraža	2002	5,45	6,07	6,21	6,19	6,50	6,08
	prosek	<i>Average</i>	5,84	6,55	6,87	7,22	7,87	6,87
I sr		2001	5,10	5,44	5,96	6,00	6,38	5,78
B category	Sjenica	2002	5,70	5,97	6,13	5,57	5,50	5,77
	Prosek	<i>Average</i>	5,40	5,70	6,05	5,78	5,94	5,775
		2001	6,33	7,50	8,75	9,69	11,63	8,78
	Golija	2002	5,38	5,85	6,50	6,44	6,50	6,13
	Prosek	<i>Average</i>	5,85	6,67	7,62	8,06	9,06	7,45
		2001	5,70	5,75	6,00	6,19	7,25	6,18
	Kotraža	2002	5,23	5,53	6,04	6,26	5,75	5,76
	Prosek	<i>Average</i>	5,46	5,64	6,02	6,22	6,50	5,97
Original		2001	6,80	7,10	7,30	7,88	8,25	7,47
A category	Sjenica	2002	4,48	4,72	4,84	4,63	4,75	4,68
	Prosek	<i>Average</i>	5,64	5,91	6,07	6,25	6,50	6,07
		2001	5,33	5,85	6,42	7,63	9,13	6,87
	Golija	2002	5,33	5,97	6,21	6,07	6,00	5,92
		<i>Average</i>	5,33	5,91	6,31	6,85	7,06	6,39
Anova: verovatnoća F eksperimentalno <i>possibility of F experimental</i>								
Faktori Factors			7	14	21	28	35	
A Kategorija / Category		**	-	-	-	-	-	-
B Lokacija / Location		-	-	-	-	-	-	-
C Godina / Year		**	-	-	-	-	-	-
AB		-	-	-	-	-	-	-
AC		**	-	**	**	**	**	-
BC		-	-	-	-	-	-	-
ABC		**	-	-	-	-	-	-

Osobina broj klica po krtoli pokazuje najveću vrednost u petom terminu ocenjivanja (35. dan) sa četiri odstupanja u trećem i četvrtom terminu ocenjivanja od kojih su dva neznatna. Razlike u broju klica po semenskoj krtoli ispoljene su po godinama proizvodnje, lokacijama proizvodnje i kategoriji semena u istim terminima kao i u pogledu dinamike promena-povećanja broja klica po terminima ocenjivanja. Rezultati analize varijanse (F eksperimentalno) pokazuju da samo kategorija semena (faktor A) i godina proizvodnje (faktor C) i njihove interakcije značajno utiču na ispoljavanje ove osobine u prvom terminu ocenjivanja. U svim ostalim terminima (danima ocenjivanja) nije utvrđena visoka statistička značajnost pojedinačnih faktora i njihovih interakcija za osobinu broj klica po krtoli.

Tab. 2. Rezultati za debljinu klica po krtoli
Results for germ plumpnes per tuber

Kategorija sadnog materijala <i>Planting material category (A)</i>	Lokacija <i>Location (B)</i>	Godina <i>Year (C)</i>	Dani ocenjivanja <i>Estimate days</i>					Prosek <i>Average</i>
			7	14	21	28	35	
		2001	1,53	2,19	2,51	2,91	3,09	2,25
	Kotraža	2002	2,97	4,31	4,87	5,27	5,29	4,54
	Prosek	<i>Average</i>	2,25	3,25	3,69	4,09	4,19	3,39
I sr		2001	1,81	2,18	2,53	3,10	3,74	2,67
B category	Sjenica	2002	3,07	4,22	5,09	5,22	5,49	4,62
	Prosek	<i>Average</i>	2,44	3,20	3,81	4,16	4,61	3,64
		2001	1,57	2,11	2,52	3,36	2,95	2,50
	Golija	2002	2,60	3,96	4,62	4,66	5,29	4,23
	Prosek	<i>Average</i>	2,08	3,03	3,57	4,01	4,12	3,36
		2001	1,57	1,91	2,18	2,89	2,92	2,09
	Kotraža	2002	3,89	4,81	4,79	5,50	5,33	4,86
	Prosek	<i>Average</i>	2,73	3,36	3,48	4,19	4,12	3,47
Original		2001	1,56	1,70	2,07	2,82	2,95	2,20
A category	Sjenica	2002	3,51	4,49	5,55	5,72	6,15	5,08
	Prosek	<i>Average</i>	2,53	3,09	3,81	4,27	4,55	3,68
		2001	1,50	2,37	2,67	2,76	3,28	2,54
	Golija	2002	3,31	3,92	4,77	4,91	4,71	4,32
	Prosek	<i>Average</i>	2,40	3,14	3,72	3,83	3,99	3,43
Anova: verovatnoća F eksperimentalno <i>Possibility of F experimental</i>								
Faktori Factors		7	14	21	28	35		
A Kategorija / Category		-	-	-	**	-		
B Lokacija / Location		-	-	-	-	-		
C Godina / Year		**	-	-	-	-		
AB		-	-	-	**	-		
AC		-	-	-	-	-		
BC		-	-	-	-	-		
ABC		-	**	-	**	-		

Osobina debljina klica po krtoli pokazuje najveće vrednosti u petom terminu ocenjivanja (35. dan merenja) osim u tri slučaja kada je ta osobina nešto više ispoljena u četvrtom terminu (28. dan brojanja). Dva odstupanje javljaju se u drugoj godini istraživanja u kategoriji original, dok se jedno javlja u prvoj godini istraživanja u kategoriji I sr. Ova odstupanja su posledica pojave novo formiranih klica koje smanjuju prosečnu debljinu klica u prtom terminu. Rezultati analize varijanse (F eksperimentalno) pokazuju odsustvo značajnosti pojedinačnih faktora i njihovih interakcija osim donekle u četvrtom terminu.

Tab. 3. Rezultati za dužinu klica po krtoli
Results for germ length per tuber

Kategorija sadnog materijala <i>Planting material category (A)</i>	Lokacija <i>Location (B)</i>	Godina <i>Year (C)</i>	Dani ocenjivanja <i>Estimate days</i>					Prosek <i>Average</i>
			7	14	21	28	35	
		2001	1,69	2,65	3,26	4,02	3,97	3,12
	Kotraža	2002	3,80	6,16	7,09	9,08	10,06	7,24
	Prosek	<i>Average</i>	2,74	4,40	5,17	6,55	7,01	5,18
I sr		2001	2,42	3,32	3,38	4,22	5,08	3,68
B category	Sjenica	2002	3,63	5,24	6,49	7,91	8,50	6,75
	Prosek	<i>Average</i>	3,02	4,28	4,93	6,06	6,79	4,71
		2001	1,66	2,65	3,22	4,07	4,27	3,17
	Golija	2002	3,44	4,76	5,93	6,79	8,93	6,17
	Prosek	<i>Average</i>	2,55	3,70	4,56	5,43	6,60	4,67
		2001	1,63	2,35	2,71	3,69	3,89	2,85
	Kotraža	2002	4,97	6,51	6,80	6,24	9,50	6,80
	Prosek	<i>Average</i>	3,30	4,43	4,75	4,96	6,69	4,82
Original		2001	2,15	2,22	2,59	3,72	4,28	2,99
A category	Sjenica	2002	4,53	5,59	7,27	10,24	9,54	5,03
	Prosek	<i>Average</i>	3,34	3,90	4,90	6,98	6,91	4,01
		2001	1,93	3,06	3,47	3,66	4,57	3,34
	Golija	2002	4,23	4,89	6,03	6,74	7,87	5,95
	Prosek	<i>Average</i>	3,08	3,97	4,75	5,20	6,22	4,64
Anova: verovatnoća F eksperimentalno <i>Possibility of F experimental</i>								
Faktori Factors			7	14	21	28	35	
A Kategorija / Category			-	-	**	-	-	
B Lokacija / Location			-	-	**	-	-	
C Godina / Year			-	-	**	-	-	
AB			-	-	**	-	-	
AC			-	-	**	-	-	
BC			-	-	**	-	-	
ABC			-	-	**	-	-	

Osobina dužina klice po krtoli pokazuje najveće vrednosti u petom terminu ocenjivanja (35. dana) sa dva neznatna odstupanja, po jednim u obe kategorije. Dužina klice pokazuje rast sa rastom broja dana kod obe kategorije u svim varijantama istraživanja. Rezultati analize varijanse (F eksperimentalno) pokazuju vrlo visoku statističku značajnost u trećem terminu (21. dana ocenjivanja) sva tri faktora i sve četiri interakcije na ispoljavanje osobine dužina klice po krtoli.

Tab. 4. Rezultati za broj lišća po krtoli
Results for leaves number per tuber

Kategorija sadnog materijala <i>Planting material category (A)</i>	Lokacija <i>Location (B)</i>	Godina <i>Year (C)</i>	Dani ocenjivanja <i>Estimate days</i>					Prosek <i>Average</i>
			7	14	21	28	35	
		2001	-	-	13,83	28,00	30,25	24,03
	Kotraža	2002	-	-	17,08	24,00	29,75	23,61
	Prosek	<i>Average</i>	-	-	15,45	26,00	30,00	23,82
I sr		2001	-	-	13,08	19,13	23,75	18,65
B category	Sjenica	2002	-	-	17,42	24,38	30,00	23,93
	Prosek	<i>Average</i>	-	-	15,25	21,75	26,87	21,29
		2001	-	-	16,96	28,63	33,25	26,28
	Golija	2002	-	-	12,92	21,25	28,00	20,72
	Prosek	<i>Average</i>	-	-	14,94	24,94	30,62	23,50
		2001	-	-	9,50	21,38	24,50	18,46
	Kotraža	2002	-	-	17,17	27,38	31,50	25,35
	Prosek	<i>Average</i>	-	-	13,33	24,38	28,00	21,90
Original		2001	-	-	11,25	24,88	27,75	21,29
A category	Sjenica	2002	-	-	13,83	21,00	30,25	21,69
	Prosek	<i>Average</i>	-	-	12,54	22,94	29,00	21,49
		2001	-	-	16,46	23,63	31,50	20,53
	Golija	2002	-	-	12,92	21,88	29,50	21,43
	Prosek	<i>Average</i>	-	-	14,69	22,75	30,50	20,98
Anova: verovatnoća F eksperimentalno <i>Possibility of F experimental.</i>								
Faktori <i>Factors</i>		7	14	21	28	35		
A Kategorija / <i>Category</i>				-	-	-		
B Lokacija / <i>Location</i>				-	-	-		
C Godina / <i>Year</i>				-	-	-		
AB				-	-	-		
AC				-	-	-		
BC				-	-	-		
ABC				-	-	-		

Osobina broj listova po krtoli pokazuje najveću vrednost u petom terminu ocenjivanja (35. dana) u svim varijantama istraživanja. Takođe kod obe kategorije ova osobina raste u veličini ispoljavanja od 21. do 35. dana ocenjivanja. Rezultati analize

varijanse (F eksperimentalno) pokazuju da nema statističke značajnosti pojedinačnih faktora i njihovih interakcija na ispoljavanje kod obe kategorije u sva tri termina ocenjivanja.

Srednje vrednosti i varijabilnost morfo-fizioloških promena (pokazatelja životne sposobnosti) semenskih krtola krompira sorte Desiree, pokazuju razlike u okviru lokacija i godina za iste termine u okviru obe kategorije semenskih krtola. Ispoljavanje ovih razlika ne pokazuje pravilnost i iz toga se mogu razumeti rezultati trofaktorijalne analize varijanse (tj. F-test).

Životna sposobnost semenskih krtola krompira može se proučavati u različitim relacijama radi različitih ciljeva i sa različitim polazišta. U izvršenim istraživanjima životna sposobnost semenskih krtola krompira utvrđena je kroz ispoljavanje nekoliko morfo-fizioloških pojava-procesa. Utvrđivanje i ocenjivanje tih morfo-fizioloških pojava-procesa vršeno je po osnovi njihove normalnosti i tipičnosti u ispoljavanju (kao osobina semenskih krtola krompira). Ocenjivanje tih pojava-procesa polazi od srednjih vrednosti i varijabilnosti, a nastavlja se primenom drugih metoda analize originalnih eksperimenralnih podataka. U tom pogledu ispoljavanje, merenje i ocenjivanje morfo-fizioloških pojava-procesa predstavlja istovremeno i parcijalnu i zbirnu procenu životne sposobnosti semenskih krtola krompira u pogledu njihove semenarsko-tehnološke i agrotehničko-upotrebne vrednosti.

Dobijeni rezultati posmatrano u celini veoma su složeni i sadržajni mada se mogu činiti nerazumljivim ako se posmatraju isključivo u pojedinostima i po posebnim pristupima. Morfo-fiziološke promene-procesi (osobine) semenskih krtola broj klica, debljina klica i dužina klica ne mogu se uzeti kao pouzdani pokazatelji životne sposobnosti tih krtola, a to znači ni kao pouzdani pokazatelji semenarsko-tehnološke vrednosti semenskog materijala krompira sorte Desiree. Međutim, postoje razlike između lokacija proizvodnje semenskog useva, vegetacionog perioda proizvodnje semenskih useva, termina utvrđivanja ispoljenosti tih morfo-fizioloških promena-procesa (osobina) i ocena njihove ispoljenosti. U semenarsko-tehnološkom pogledu to znači da nije svaka lokacija na isti način povoljna za proizvodnju semenskih krtola kategorija I sr. i originala sorte Desiree. To se može utvrditi na osnovu navedene tri morfo-fiziološke promene-procesa (osobina) semenskih krtola.

Rezultati istraživanja pokazuju da samo primena analize varijanse nije dovoljna za potpuniju ocenu agroekoloških uslova proizvodnje na životnu sposobnost (osobine) semenskih krtola krompira. Međutim, rezultati analize varijanse pokazuju da između dve kategorije sorte Desiree postoje razlike u pogledu uticaja pojedinačnih faktora i njihovih interakcija na pokazatelje životne sposobnosti (osobine) semenskih krtola krompira. Za osobinu broj listova po klicama po krtoli nije utvrđena statistička značajnost uticaja ni jednog pojedinačnog faktora ili interakcija kod obe kategorije.

Kod ispitivane sorte faktor kategorija semena (A) pokazao je statistički značajan uticaj 12 puta od mogućih 60 puta za sve tri osobine-pokazatelje životne sposobnosti (broj klica po krtoli; debljina klica po krtoli; dužina klica po krtoli). Faktor lokacija proizvodnje (B) pokazao je uticaj sedam puta, a faktor godina-vegetacion period (C) pokazao je uticaj 10 puta. Kod sve tri osobine semenskih krtola sorte Desiree, od ukupno 105 mogućih, sva tri faktora pokazala su statistički značajan uticaj u 29 puta. Najveći uticaj sva tri faktora pokazali su za broj klica po krtoli i dužinu klica po krtoli.

Pri razmatranju dobijenih rezultata, po osnovi analize varijanse, treba imati u vidu da su vrednovani uticaji faktora i interakcija veći od 95% statističke verovatnoće (izračunato $F > 0,05$). Sa tehnološko-semenarskog gledišta to je vrlo visok kriterijum koji, donekle, unosi i zabunu pri ocenjivanju dobijenih rezultata (srednjih vrednosti osobina po osnovi svih faktora i interakcija). U tehnološko-semenarskom pogledu svaki dobijeni podatak za svaku osobinu semenskih krtola predstavlja rezultat interakcije sva tri faktora a prikazuje se po osnovi svakog faktora. U tom pogledu mogu se za ocenjivanje statističke značajnosti uzeti za osnovu i niže vrednosti F izračunato (npr. za 90% i 85% verovatnoće).

Rezultati izvršenih istraživanja potvrđuju neke rezultate saopštene ranije od strane drugih autora Beukema i Zaag (1979; 1990), Morrenhof (1998) u pogledu vrednovanja pojedinih faktora na osobine semenskih krtola krompira (pokazatelje životne sposobnosti). U pogledu ispoljavanja životne sposobnosti semenskih krtola dobijeni su i rezultati različiti od nekih saopštenih Brown i sar. (2003), Knowles i sar. (2003). U metodološkom pogledu, dobijeni rezultati su, takođe, uporedivi sa već saopštenim rezultatima drugih istraživača Brown i Blake, (2001).

Zaključak

Na osnovu izvršenih istraživanja možemo formulirati tri grupe zaključaka:

- Na sva tri lokaliteta u prvoj godini istraživanja obe kategorije semena sorte Desiree obrazovale su veći prosečan broj klica po krtoli u odnosu na drugu godinu, jer su krtole u prvoj godini dobijene iz poljskih ogleda bile fiziološki starije zbog pretrpljenog stresa suše usled nedovoljnih padavina. Sorta Desiree je prosečno po krtoli formirala 7,15 klica. Prosečna debljina klica po krtoli bila je 4,26 mm, dok je prosečna dužina bila 6,64 mm. Ispitivana sorta formirala je veći broj klica po krtoli u prvoj godini ispitivanja u odnosu na drugu godinu u obe kategorije. Veći broj formiranih klica po krtoli u prvoj godini uslovio manju debljinu i dužinu klica po krtoli u odnosu na drugu godinu. Iz ovoga možemo zaključiti da se sa povećanjem broja klica po krtoli smanjuju debljina i dužina klica po krtoli i obrnuto manji broj formiranih klica po krtoli uslovljava veću debljinu i dužinu klica. Kategorija original formirala je prosečno po krtoli, manji broj klica, manju debljinu i dužinu klica po krtoli u odnosu na I sr., dok je broj prosečno obrazovanih listova približno isti po kategorijama.
- Rezultati izvršenih istraživanja predstavljaju eksperimentalno proverenu osnovu za dalji rad u pravcu poboljšavanja semenarstva i obnavljanja i održavanja sorte tipičnosti i homogenosti sorte Desiree. Proizvodnja semenskih useva ove sorte krompira morala bi da se rejonira uz uslov održavanja potrebnog zdravstvenog stanja semenskog materijala u svakom semenskom usevu.
- Rezultati rada pokazuju da se semenske krtole krompira ponašaju slično

pravom botaničkom semenu: ista veličina ne podrazumeva i isti stepen fiziološke zrelosti kao ni isti način u ispoljavanju pokazatelja tezrelosti (životne sposobnosti). U tom pogledu, istraživanja treba vršiti sa većim brojem frakcija veličine semenskih krtola i treba neposredno u semenskom usevu postaviti uređaje za automatsko merenje ekoloških činilaca (temperatura zemljišta i vazduha, vlažnost zemljišta i vazduha, osunčanost i količina padavina). Takođe, čuvanje semenskih krtola trebalo bi vršiti u više različitih kontrolisanih ekoloških uslova. Kod pokazatelja životne sposobnosti semenskih krtola krompira trebalo bi utvrditi i promene hemijskog sastava krtola po terminima ocenjivanja klica i listova.

Literatura

1. *Barkley, Shelley (2005):* Botany of the Potato Plant. Agriculture, Food and Rural Development, Government of Alberta.
2. *Beukema, H.P., Van der Zaag, D.E. (1990):* Introduction to potato production. Pudoc, Wageningen, The Netherlands, pp. 1-208.
3. *Beukema, H.P., Van der Zaag, D.E. (1979):* Potato improvement some factors and facts. Wageningen, The Netherlands, pp.1-222.
4. *Brown, P.H., Blake, M. (2001):* Improving seed potato production. Univesity of Tasmania, The Department of Primary Industries, Water and Environment and Industry.
5. *Brown, P.H., Beattie, B., Laurence, R. (2003):* Intergenerational effects on seed potato physiological ageing. ISHS Acta Horticulturae 619. XXVI International Horticultural Congress.
6. *Firman, D.M., O'Brian, P.J., Allen, E.J. (1992):* Predicting the emergence of potato sprouts. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 118, 55-61.
7. *Knowles, R., Knowles, L., Kumar, G.N.M. (2003):* Stem number & set relationships for Russet Burbank, Ranger & Umatilla Russet potatoes in the Columbia Basin. Potato Progress 3(13).
8. *McKeown, A.W. (1990a):* Growth of early potatoes from different portions of the tubers. I. Emergence and plant stand. American Potato Journal. 67, 751-759.
9. *McKeown, A.W. (1990b):* Growth of early potatoes from different portions of the tubers. II. Yield. American Potato Journal. 67, 761-768.
10. *McKeown, A.W. (1994):* Evaluation of chitting to enhance earliness of potatoes grow in southern Ontario. Canadian Journal of Plant Science. 74, 159-165.
11. *Morrenhof, J. (1998):* The Road to Seed Potato Production, Hettema 100 years, ed. NIVAA, Den Haag, The Netherlands, pp. 1-70.
12. *Pisarev, B.A. (1985):* Osobennosti agrotehniki rannego kartofelja. Kartofel i ovošči (2.85) p.13-15.
13. *Poštić, D. (2006):* Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje semenskog useva na životnu sposobnost krtola krompira. str. 1-128, Poljoprivredni fakultet, Beograd.

14. *Poštić, D., Sabovljević, R., Ikanović, J., Davidović, M., Goranović, Đ. (2007):* Uticaj agroekoloških uslova proizvodnje na pokazatelje životne sposobnosti semenskih krtola krompira. *Selekcija i semenarstvo*, Vol. XIII, No. 3-4, str.31-41, Novi Sad.
15. *Rex, B.L. (1990):* Effect of seed piece population on the yield and processing quality of Russet Burbank potatoes. *American Potato Journal*. 67, 473-489.
16. *Rykboost, K.A., Locke, K.A. (1999):* Effect of seed piece size on performance of three varieties in the Klamath Basin of Oregon. *American Journal of Potato Research*. 76, 75-82.
17. *Sturz, A.V., Arsenault, W., Sanderson, B. (2000):* Production of Processing Potatoes from Whole Seed. *Agriculture, Fisheries and Aquaculture*. P. E. Island, Canada.
18. *Vender, C., Graziani, L., Cremaschi, D. (1989):* Ruolo della varietà ed effetti dell'irrigazione sulla comparsa e l'incidenza dei difetti esterni ed interni dei tuberi. *Egrario* (19) p.71-76.

EFFECT OF AGROECOLOGICAL CONDITION OF PRODUCTION AND PRE-PLANT STORAGE ON VIABILITY OF POTATOE SEED TUBERS CV. KONDOR

*D. Poštić, R. Sabovljević, J. Ikanović, M. Davidović, Đ. Goranović **

Summary

Investigation have been presents an contribution to researching of controled and non-controlled factors of viability of potatoe seed-tubers. Also, in way of metodology brushing, measuring and estimation of parameters of life viability of potato seed-tubers (characteristic).

Researchs have ben done on potatoe seed-tubers cultivar of Kondor. Seed material of two generation is comprised: category A and category B. Experimental production of seed material have been done during two year vegetation period (2000 and 2001) on three location (Kotraža, Sjenica and Golija). Keeping of seed-tubers in cold condition lasted about 100 days. Then seed material has been exposed to termal induction, after that is removed of apical germ of tuber and seed material have been exposed to dark and light phase with adequate temperature regimes. Folloving characteristics were brushing and measured on (seed tubers): number of germ per tuber, germ plumpness per tuber, germ length per tuber and number of leaves per tuber. Characteristics of seed tubers have been researched from 7 day affter begining of dark phase. Characteristics such as number of germ, germ pulmpness, germ length and were resrearcing on 7th an 14 th days (in dark phase) and 21st, 28th and 35th days (in light phase). Previously, seed material has been controlled on healty state.

Experimental data are calculated with three factorial analise variance (for factors: seed chategory, production location and year-vegetation period) for each category separately and for each term of characteristics brushsing. Among category exist clear difference are in the way of seed value characteristics as different statistical significance of factor and interaction for number of germ, plumpness of germ and length of germ and. For the characteristic number leaves per tuber there is no statistical significance for none of factor or interactions at both cultivars in all three terms.

Results are applicable in seed tubers production of cultivar Kondor.

Key words: potato, seed tubers, seed category, production location, tuber characteristics.

* Dobrivoj Poštić, M.Sc., Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade; Radovan Sabovljević, Ph.D., Faculty of Agriculture, Belgrade, Jela Ikanović, M.Sc., Faculty of Agriculture, Belgrade; Marija Davidović, B.Sc., Institute for Science Applications in Agriculture, Belgrade; Đorđe Goranović, M.Sc., Jugoinspekt, Belgrade.