

Генотипске специфичности приноса конзумних кртола кромпира

Јосип Ћота¹, Миле Дардић², Милана Шил³

¹Федерални завод за пољопривреду, Сарајево, Босна и Херцеговина

²Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, Босна и Херцеговина

³Пољопривредни факултет, Универзитет у Источном Сарајеву, Босна и Херцеговина

Сажетак

О значају кромпира као гајеног усјева писано је много. Кромпир представља основу исхране становништва у многим земљама свијета. По истраживањима Међународног центра за кромпир (СIP), ова врста се сматра четвртим најважнијим свјетским гајеним усјевом. Без обзира на дужину периода од када је постао гајени усјев, начин производње, традицију и навику у потрошњи и потрошњу *“per capita”*, он данас представља изузетно значајну гајену биљку. У БиХ садне површине под кромпиром варирају и крећу се од 41000-50000 ha од чега у Републици Српској око 18500-20500 ha и Федерацији БиХ око 22500-26000 ha. Без обзира што је само млади кромпир повртни усјев, а сав остали ратарски усјев, од укупних обрадивих површина Републике кромпиру припада 7,6%, а осталом поврћу 7,8%. Према обиму годишње производње од просјечно 480000 t и варјабилном приносу од 9-12 t/ha, по значају је други гајени усјев у Републици, после кукуруза, а испред пшенице. Промјенљиви и различити еколошки услови, слаба техничка опремљеност и технолошка (стручна) оспособљеност произвођача представљена просјечно, за европске размјере, ниским приносом, намећу потребу сталног трагања за новим производним рјешењима. Једноставан, а добар покушај јесте нова сорта, односно генотип, али ни она са сигурношћу не рјешава производни успјех. Ипак је вишегодишње производно тестирање нових сорти високог генетичког потенцијала родности у различитим еколошким (климатским и земљишним) условима преко оствареног приноса полазна основа избора новог генотипа и његовог увођења у производњу, његове адаптабилности на промјенљиве услове средине и најчешћи начин ка остварењу производног успјеха узгајивача. У раду су представљена четворогодишња истраживања приноса конзумне фракције кртоле кромпира код три генотипа високог потенцијала родности у еколошки различитим условима, Сарајевско поље (Бутмир) и Гламоч. Резултати

истраживања су показали да принос као сложено својство најзначајније варира по годинама, затим, мање по локалитету, а најмање по генотипу.

Кључне ријечи: кромпир, принос, локалитет, еколошки услови

Увод

У Републици нема пољопривредног подручја гдје се не узгаја кромпир, од топлог медитеранског приобаља до планинских висоравни. За такву распрострањеност заслужна је генетичка варјабилност врста и специеса у фамилији *Solanaceae* која је омогућила селекционерима стварање сората различите намјене коришћења, дужине вегетације, боје кртоле, облика, крупноће, отпорности или толерантности на патогене, једноставно и различите адаптабилности на промјенљиве услове животне средине. Међутим, сорта је најчешће доминантни носилац само поједине варјабилности врсте (рецимо боје кртоле, облика кртоле, и сл), а сорте укупне генетичке варјабилности. Најчешће сорту препознајемо по носиоцу доминантне варјабилности (крупноћи кртоле, боји кртоле,...) па кажемо да је та сорта носилац препознатљиве производне особине.

Специфичност репродукције кромпира је кртолом, (модификовани подземни дио стабљике, стolon) вегетативним органом са којим су родитељске наследне карактеристике пренијете на потомство, односно дефинисане су могућим варјабилитетом родитељских компоненти. Ту наследну производну карактеристику генотипа најчешће дефинишемо као сорту, односно као основну сортну особину. Поред тога, на експресију генотипа не утиче само наследни фактор него и фактор средине као и међусобна интеракција између њих. У развоју производног својства генотипа (приноса сорте) генетичари и технолози се стално надмећу чији је утицај значајнији; генотипа или средине (Боројевић, 1981).

Једно је сигурно, услови средине су јаче промјенљиви и сваки генотип специфично реагује на промјену услове средине. Зато је стално тестирање нових сората у различити условима средине непрестано трагање за факторима који доводе до најјаче експресије генотипа у датим условима животне средине. А за узгајивача је од непроцијенљиве вриједности сазнање са којом сортом и у којим условима средине остварије најбољи производни успјех.

Материјали и методе

Пољски огледи по систему рандомизираних блокова у четири понављања поставени су током 2009-2012 године на локалитетима Бутмир (сса 500m n.v.) и Гламоч (сса 900m n.v.). Величина основне парцелице је износила 15 m², односно, дужине реда 10 m и ширине 1,5 m тако да је међуредни размак износио 0,75 cm. Садња у реду обављена је на размак од 33 cm са планираним склопом од 40 000 кртола по хектару. Четворогодишња истраживања су проведена на сортама

Dessire, Adora i Romano са А класом садног материјала у свим годинама испитивања. У добро припрмљено земљиште садња је обављена у другој декади априла у локалиту Бутмир и првој декади маја у локалитету Гламоч. Ђубрење је обављено само са минералним ђубривима у количини од 100 kg/ha чистих јединица азота, 120 kg/ha фосфора и 180 kg/ha калијума и то, предсјетвено, све количине фосфора и калијума и 60% азота. Преостале количине азота дате су једнократно прихраном у фази интензивног пораста пред огртање усјева.

Током вегетације проведене су стандардне мјере његе, ручно окопавање ради сузбијања корова и заштита од болести и штетника. Болести су сузбијане провођењем два прскања од фазе почетка цвјетања са средствима на бази бакра (Champion 50 i Ridomil MZ). Штетници су (златица) сузбијани према потреби са инсектицидима на бази алфа-циперметрин (Fastac) и диметоат (Sistemin 40). Током вегетације проведена су фенолошка опажања (ницање, цвјетање,...) и морфометријска мјерења (број кртола, маса кртоле,...) и заведена у истраживачки дневник. Вађење кртола обављено је ручно, ископавањем. Укупан принос (у t/ha) утврђен је вагањем и збрајењем кртола са сваке обрачунске парцелице. У обрачун укупног приноса сорте укључене су само кртоле чија је појединачна маса била већа од 30 gr.

Резултати истаживања, принос конзумних кртола по сорти и години истраживања обрађени су статистички и тестирани LSD тестом. Огледи су постављени на смеђем долинском земљишту (Бутмир) типа Eutric Cambisols и карбонатном земљишту на кречњацима и доломитима Humic Cambisols (Гламоч).

Резултати хемијске анализе показују да је земљиште у локалитету Бутмир слабо киселе реакције, добро обезбијеђено са укупним азотом, изразито слабо обезбијеђено са фосфором и добро обезбијеђено са калијумом. У локалитету Гламоч земљиште је неутралне реакције изузетно добро снадбјевено са укупним азотом, слабо снадбјевено са фосфором и добро са калијумом (Таб. 1).

Таб. 1. Хемијске особине земљишта
Chemical characteristics of soil

Локалитет <i>Locality</i>	Реакција (pH) у <i>Reaction (pH) in</i>		Садржај у % <i>Contents in %</i>			mg/100 g земљишта <i>Mg/100g of soil</i>	
	H ₂ O	KCL	N(укупан) <i>N (total)</i>	CaCO ₃	Хумус	P ₂ O ₅	K ₂ O
Бутмир <i>Butmir</i>	6,27	5,40	0,13	-	2,7	4,4	18,9
Гламоч <i>Glamoč</i>	7,55	6,82	0,19	4,16	4,0	9,9	26,8

Климатски услови, представљени су само средњим мјесечним темпаратурама ваздуха и падавинама, по годинама истраживања и били су значајно различити. По појединим мјесецима одступање средњих вриједности од вишегодишњег просјека је било толико да је клима (температуре и падавине) опредјељивала експресију производних особина генотипа (Таб. 2. и 3.).

Таб. 2. Средње мјесечне температуре ваздуха (2009-2012 године) за локалитете истраживања
Monthly mean temperatures of air (2009-2012) for research sites

Година Year		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2009	Б у т м и р	-0,5	1,0	4,7	12,2	16,2	17,8	20,6	20,4	16,6
2010		0,4	1,8	5,2	10,4	14,4	18,1	20,8	20,9	15,0
2011		0,2	0,6	5,2	11,0	14,0	18,9	20,5	21,7	19,1
2012.		-1,2	-4,7	6,9	10,3	13,7	22,0	23,5	23,2	18,1
Вишег. просјек Long-term averages		0,07	1,02	5,3	9,6	15,2	18,7	20,0	17,4	11,1
2009	Л и в н о	-0,3	0,8	4,6	10,9	15,6	16,9	20,5	20,9	16,6
2010		-0,7	1,3	3,6	9,5	13,2	17,6	20,8	20,2	14,5
2011		0,8	1,9	4,5	10,5	14,1	18,5	19,7	20,8	17,7
2012		-0,9	-4,6	7,0	9,1	13,4	20,7	23,1	22,2	17,0
Вишег. просјек Long-term averages		0,17	0,5	4,4	8,7	14,6	18,3	20,0	19,6	14,0

Таб.3. Средње мјесечне количине падавина (l/m^2) за локалитете истраживања
Monthly mean precipitation amounts (l/m^2) for research sites

Година Year		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2009	Б у т м и р	102	54	84	61	64	155	86	53	20
2010		161	95	63	59	93	181	29	44	126
2011		37	35	40	32	103	76	134	4,8	38,9
2012		81	143	13,0	116,9	144,9	11,8	37,3	28,1	89,9
Вишег.пр осјек (1996- 2005.) Long-term averages (1996- 2005)		70	71,4	50,8	85,1	70,6	71,8	74,5	65,3	124
2009	Л и в н о	176	74	57	94	84	171	28	16	17
2010		274	167	146	159	115	130	45	21	90
2011		41	21	88	48	86	82	115	21	28
2012		37	102	1,4	177	102	35	34	0,0	194
Вишег. просјек (1996- 2005) Long-term averages (1996- 2005)		94	77	71	110	72	61	48	61	121

У истраживачкој серији од четири године само је у појединим годинама распоред падавина у мјесецима интензивне вегетација кромпира и мјесечна количина била довољана за остваривање очекиваног приноса усјева. Разумије се да мјесечна количина воденог талога може да варира и по микро локалитету и тако значајно да само неколико километара од мјерне станице падавине могу у потпуности да изостану.

Резултати и дискусија

Висок принос конзумних кртола кромпира је производни циљ сваког узгајивача. Броји узгајивачи кромпира дефинишу производни успјех (принос) избором сорте као основним носиоцем производне карактеристике (Дардић, 2009). Тако се по правилу одређују за сорте високог генетичког потенцијала родности без детаљнијих познавања у којим условима средине долази до експресије високог генетичког потенцијала родности. Дакле, једноставан, а добар покушај јесте нова сорта, односно генотип, да се дефинише принос, али ни она са сигурношћу не ријешава производни успјех. Зато је вишегодишње производно тестирање нових сорти високог генетичког потенцијала родности у различитим еколошким (климатским и земљишним) условима преко оствареног приноса полазна основа избора новог генотипа и његовог увођења у производу праксу. О значају избора сорте као носиоца производног успјеха (Сабадош, 2012) закључује да принос по биљци, то јест по јединици површине, зависи од сорте али и од агроколошких услова, типа и структуре земљишта, као и влажности и температуре земљишта током цијеле вегетације кромпира.

У раду су анализирани четворогодишњи резултати приноса конзумних кртола само са аспекта односа генотип животна средина, а с обзиром на различите еколошке услове које имају локалитети на којима је проведено истраживање.

Без обзира на сорту и локалитет принос конзумних кртола кромпира по годинама истраживања значајно варира, просјечно од 8-25 t/ha. у локалитету Бутмир, или још више, у локалитету Гламоч од 7-29 t/ha. (Таб. 4 и 5). Према томе, принос конзумних кртола кромпира је под значајним утицајем фактора средине (температуре, падавине, земљиште,...) и у директној је корелацији са количином воденог талога у периоду цвјетања и налијевања кртоле, јуну или јулу (Таб. 2 и 3).

У производно повољним годинама (2009 и 2011), разлике у генетичком потенцијалу сорте долази до пуног изражаја. Тако у локалитету Бутмир принос генотипа Desiree више варира, али је, ипак, просјечно највиши. У истом локалитету, принос генотипа Adoga најмање варира, просјечно је најнижи, што упућује да у датим климатским и земљишним условима наведени генотип не реализује свој могући генетички потенцијал.

У производно неповољној години (2012) детерминисаној изразитом ваздушном и земљишном сушом и надпросјечно вишом средњом мјесечном температуром принос свих сотара је екстремно низак и креће се просјечно само

око 8 t/ha (Таб. 4). Међутим, и у тако неповољним условима средине генотип Desiree остварује највиши принос са високо сигнификантном разликом у односу на генотип Romano и Adora. Литературни подаци у којима се анализирају односи генотипа према факторима средине показују повећани захтјев ове сорте према факторима средине да би се реализовала пуна експресија генетичког потенцијала. (Милић и сар., 2010). Према томе, током четворогодишњих истраживања у локалитету Бутмир сорте Desiree и Romano имају јачу експресију генетичког потенцијала у свим еколошки повољнијим годинама, а представљену високо сигнификантно вишим приносом у односу на сорту Adora.

Таб. 4. Принос конзумних кртола кромпира у т/ха (локалитет Бутмир)
Yield of potato for sale in t/ha (Butmir site)

Година <i>Year</i>	Сорта <i>Variety</i>			x (за годину) <i>x (for the year)</i>	LSD	
	Desiree	Adora	Romano		P=5%	P=1%
2009	29,58	18,35	28,91	25,61	0,18	0,31
2010	20,37	19,62	21,75	20,58	0,33	0,45
2011	28,00	22,43	26,60	25,67	0,52	0,74
2012	8,18	8,33	7,44	7,98	0,16	0,22
x (за сорт)	21,53	17,18	21,17			

Таб. 5. Принос конзумних кртола кромпира у т/ха (локалитет Гламоч)
Yield of potato for sale in t/ha (Glamoč site)

Година <i>Year</i>	Сорта <i>Variety</i>			x(за годину) <i>x(for the year)</i>	LSD	
	Desiree	Adora	Romano		P=5%	P=1%
2009	31,30	25,20	31,00	29,17	0,46	0,62
2010	32,90	24,40	23,70	27,70	1,87	2,54
2011	28,90	27,60	28,20	28,23	0,65	0,91
2012	7,69	6,97	6,82	7,16	0,22	0,30
x (за сорт)	25,20	21,04	22,43			

У другом истраживачком локалитету еколошки услови производње кромпира су повољнији. Климатски услови представљени просјечно нижим средњим мјесечним температурама у мјесецима интензивног вегетационог развоја и налијевања кртоле, а комбиновани су са повољнијим земљишним условима па је принос конзумних кртола просјечно виши (Таб. 5).

Без обзира на основу којих компонената формира принос (број кртола, маса кртоле,...) експресија генетичког потенцијала родности сорте Desiree у локалитету Гламоч долази ди пуног изражаја. Просјечни принос у свим годинама истраживања је високо сигнификантно виши у односу на сорте Adora и Romano и у четворогодишњем истраживању износи преко 25 t/ha. Међутим, у еколошки не повољној години пад приноса јесте значајан као и код свих сората, али је и тада значајно виши (Таб. 5). Према томе, сорта Desiree у еколошки повољним

као и еколошки мање повољним годинама више реализује генетички потенцијал родности у односу на друге сорте па је и еколошки стабилнија.

За разлику од сорте *Desiree*, *Romano* је, исто, високо приносна сорта, али са нижим просјечним приносом која више, по годинама испитивања, варира у приносу конзумних кртола. Дакле, генотип *Romano* је еколошки мање стабилна сорта која свој висок генетички потенцијал реализује само у еколошки повољним условима.

Без обзира на локалитет истраживања у истим производним и еколошким условима *Adoga* је мање приносна сорта која испољава мањи генетички потенцијал родност, али и са мањом промјеном нивоа приноса по годинама испитивања.

Закључак

На основу проведених истраживања генотипских специфичност приноса конзумних кртола кромпира у двије еколошки различите средине (Бутмир и Гламоч) могу се извести следећи закључци:

- Експресија генетичког потенцијала родности неке сорте кромпира већ дуго је у центру пажње бројних научника који покушавају да објасне и ријеше дилему константног варирање приноса и детерминишу факторе ограничења могућег генетичког потенцијала.
- Са аспекта приноса конзумних кртола кромпира без обзира на локалитет истраживања сорта *Desiree* је најприноснија и еколошки најстабилнија сорта у проведеном истраживању.
- За разлику од сорте *Desiree*, *Adoga* је у проведеним истраживањима мање приносна сорта, односно мањег генетичког потенцијала родности, али исто тако, еколошки доста стабилна.
- Сорта *Romano* је према резултатима истраживања високо приносна сорта која само у повољним еколошким условима реализује свој високи генетички потенцијал родности.

Литература

- Боројевић, С. (1981). *Принципи и методи оплемењивања биља*. Нови Сад: Тирпанов.
- Брочић, З. (2003). Припрема за садњу-наклијавање и сечење кртола, *Савремени пољопривредар*, (5), 32-33
- Dardić, M. & Dimitrić, R. (2009). The role of Seed tuber mass and the number of sprouts in the development of genetic potato stalks. *Contemporary agriculture*, 58(3-4), 30-46.
- Dardić, M. & Dimitrić, R. (2009). Influence of Variety, seed tuber mass and number of sprouts on potato yield. *Contemporary agriculture*, 58 (3-4), 23-29.

- Илин, Ж. (2005). Квалитет садног материјала код кромпира. *Савремени повртар*, (13), 30-33
- Миличић, С., Бошњак, Ђ., Максимовић, Л., Пејић, Б., Секулић, П., Нинков, Ј. и Зеремски-Шкорић, Т. (2010). Принос и структура приноса кромпира у зависности од наводњавања. *Ратарство и повртарство*, 47(1), 257-265.
- Поштић, Д., Сабовљевић, Р., Икановић, Јела, Давидовић, Марија и Горановић, Ђ. (2007). Утицај агроеколошких услова производње на показатеље животне способности семенских кртола кромпира. *Селекција и семенарство*, 13, (3-4), 31-41.
- Поштић, Д., Момировић, Н., Брочић, З., Долијановић, Ж., Алексић, Г., Тркуља Н. и Ивановић Ж. (2010). Физиолошка старост семенских кртола кромпира (*Solanum tuberosum* L). *Радови са XXIV саветовања агронома, ветеринара и технолога*, 16 (1-2). 175-183.
- Сабадош, В. (2012). Избор сорте као начин унапређења производње кромпира у Војводини. Производња поврћа и кромпира на отвореном пољу. *Сомбор*, 1(3), 8-12.
- Struik, P.C. & Wiersema, S.G. (1999). *Seed potato technology*. The Netherlands: Wageningen Press.

Genotype Specificity of Yield of Potato Tubers for Sale

Josip Čota¹, Mile Dardić², Milana Šilj³

¹*Federal Institute for Agriculture, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

²*Faculty of Agriculture, University in Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

³*Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

Abstract

About the importance of cultivated potato crops has been written a lot. Potato represents the basis of nutrition for population in many countries of the World. According to the researches of International Potato Center (CIP), this species is considered to be world's fourth most important cultivated crop. Regardless of the length of the period when it become cultivated crop, method of production, tradition and habits in consumption and consumption "per capita", today potato represents very significant cultivated plant. In BiH planted areas under potato varies and are in range from 41000-50000 ha of which in Republic of Srpska is 18500-20500 ha and in Federation BiH around 22500-26000 ha. From total arable area of Republic of Srpska to potato belong 7.6%, and to other vegetable 7.8%. According to the scope of average annual production of 480000 t and variable yield of 9-12 t/ha potato is by importance

second grown crop in the Republic of Srpska, after maize and in front of wheat. Variable and different environmental conditions, poor technical equipment and technological (professional) qualifications of producers presented on average, for European scale, with low yield, require constant search for new production solutions. Simple, but a good attempt, is a new variety or genotype, but this will not certainly solve manufacturing success. However, the long term production testing of new varieties with high genetic fruitfulness potential in different ecological (climate and soil) conditions throughout achieved yield is the basis for the selection of new genotype and its introduction into production as well as its adaptability to changing environmental conditions. Also, it is the most common way for producers to achieve production success. This paper presents a four year study of yield of consumable tuber in three genotypes with high fruitfulness potential in different ecological conditions, Sarajevo field and Glamoč. The research results showed that yield as a complex characteristic most significantly varies per years, less per locality and the least per genotype.

Key words: potato, yield, locality, ecological conditions

Josip Čota
E-mail address:
j.cota@fzpz.com.ba