

UTJECAJ KULTIVARA I ROKOVA SADNJE NA UROD I KAKVOĆU KRUMPIRA

N. HERCEG¹, I. KOLAK², M. GAGRO³, A. KOLEGA⁴ i ZRINKA KNEZOVIĆ⁵

^{1, 5} Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Mostar, BiH
^{1, 5} Faculty of Agriculture, University of Mostar, Mostar, Bosnia and Herzegovina

^{2, 4} Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska
^{2, 4} Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

³ Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci, Hrvatska
³ Agricultural High School, Križevci, Croatia

SAŽETAK

U ovom radu prikazani su rezultati istraživanja četiri kultivara krumpira (Jaerla, Adora, Lizeta i Amorosa) na tri lokacije u Hercegovini (Ljubuški, Čapljina i Mostar) u tri roka sadnje (23. II., 05. III., 15. III.) tijekom 2002. i 2003. godine. Osim poljskih pokusa, istraživanja su obuhvatila svojstva kakvoće gomolja obavljena u laboratoriju. Kako je područje Hercegovine klimatski i zemljišno vrlo pogodno za uzgoj krumpira i kako o kultivarima, rokovima i lokacijama ovog područja nema znanstveno valoriziranih radova i rezultata, autori su ovim radom utvrdili glavne agronomске sastavnice značajnog povećanja uroda i kakvoće krumpira u Hercegovini. Različiti kultivari, rokovi sadnje i lokacije te godine značajno su utjecali na urod i kakvoću gomolja. Liseta s 36,64 t/ha je dala opravdano veći urod od Adore s 34,14 t/ha gomolja. Raniji rok sjetve osigurao je signifikantno veći urod glede drugog ili trećeg roka sjetve. Apsolutno najveći urod u istraživanjima bio je na Buni (Mostar) 2002. godine od 50,36 t/ha a najniži u Ljubuškom (Struge) 24,11 t/ha u 2003. godini (suša).

Sadržaj škroba kretao se od 13,50 do 17,80 % a suhe tvari od 18,60 do 22,90 % uz opravdane razlike između kultivara, rokova i lokacija te godina istraživanja.

Navedeni rezultati istraživanja primjenom novih kultivara i suvremene tehnologije uzgoja krumpira pokazuju da se urodi po ha mogu podići za 2-3 i više puta glede prosječnih uroda krumpira područja Hercegovine.

Ključne riječi: krumpir, kultivar, gomolj, rok, urod, kakvoća.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Dobar kultivar je izuzetno važan za uspješan uzgoj krumpira. U svijetu se uzgaja nekoliko tisuća kultivara krumpira, različitih proizvodno-potrošačkih mogućnosti. Svi ti kultivari uzgajaju se pod različitim agrotehničkim i prirodnim uvjetima, i međusobno se razlikuju. Uz dobro poznavanje prirodnih uvjeta, među kojima je podneblje s količinom i rasporedom oborina i temperatura u tijeku vegetacije, važno je, također, odrediti najpodesniji kultivar krumpira, koji će u danim uvjetima podneblja i s primjenom odgovarajuće agrotehnike, dati odgovarajući prirod.

S obzirom da duljina vegetacije krumpira ima utjecaja na visinu obrazovnog priroda, i da njegovo ranije prispijeće (vađenje) postiže veću tržišnu cijenu, to je utvrđivanje najoptimalnijeg roka sadnje ranog krumpira s određenim vrijednostima agroekoloških čimbenika jedan od važnih parametara u proizvodnji ove najzastupljenije poljodjelske kulture u Hercegovini.

Rana proizvodnja krumpira na ovom području ima posebnu tržišnu važnost za BiH i susjednu Republiku Hrvatsku s ranim krumpirom, sve do zriobe krumpira iz gorskih i drugih područja. Rezultati provedenih istraživanja trebaju osigurati kvalitetne informacije o pogodnosti pojedinih istraživanih kultivara i rokova sadnje na prirod i na njegovu kakvoću, odnosno reakciju različitih kultivara krumpira na rokove sadnje u određenim pedoklimatskim uvjetima na području Hercegovine.

Za istraživanje pogodnosti kultivara i rokova sadnje krumpira za područje Hercegovine odabrana su 4 rana kultivara, te 3 standardna roka sadnje ranog krumpira i 3 lokacije koje u pogledu agroekoloških značajki predstavljaju tipične predstavnike navedenog područja.

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Poljski pokusi na krumpiru postavljeni su na tri lokacije u razdoblju od 2002. do 2003. godine.

Prva lokacija: Vitina u općini Ljubuški.

Druga lokacija: Struge u općini Čapljina.

Treća lokacija: Buna u općini Mostar-Jug.

U istraživanjima su uvrštena dva čimbenika od kojih je prvi kultivar, a drugi rok sadnje. Kultivar je kolebao u četiri stepenice (Jaerla, Adora, Liseta i Amorosa), a rok sadnje varirao u tri stepenice (i to: 1. rok - 23.II; 2. rok - 5.III. i 3. rok - 15.III.). Tako je dobiveno dvanaest kombinacija.

Pokusi u poljskim uvjetima i laboratorijske metode istraživanja

Istraživanje je provedeno po blok metodi, u pet repeticija sa slučajnim rasporedom parcelica (Shema 1.). Krumpir se sadio u redove na razmak od 70

cm između redova, a unutar redova na razmak od 40 cm, što daje sklop 35.750 biljaka po hektaru. U svaku osnovnu parcelu bilo je zasađeno po pet redova na duljinu od 5 m i širinu 3,5 m. Veličina osnovne parcelice iznosila je 17,5 m².

Slika 1. Posađeni krumpir u I. roku na lokaciji Vitina (2002.)



Slika 2. Pregled pokusnog mjesta – nakon III. roka sadnje (Buna, 2002.)



Shema 1. Raspored osnovnih parcela pokusa u poljskim uvjetima¹

Repeticija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1m												
I	4	12	8	1	10	6	7	3	9	5	11	2
1m												
II	8	6	7	5	9	10	11	12	1	2	3	4
1m												
III	11	10	9	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1m												
IV	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1m												
V	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10
1m												

¹ Navedene kombinacije u shemi rasporeda osnovnih parcela označavaju slijedeće: 1 – Jaerla I. rok; 2 - Adora I.rok; 3 - Liseta I.rok; 4 – Amorosa I.rok; 5 – Jaerla II. rok; 6 - Adora II. rok; 7 - Liseta II.rok; 8 – Amorosa II.rok; 9 – Jaerla III. rok; 10 - Adora III.rok; 11 - Liseta III.rok i 12 – Amorosa III.rok.

Odabrane površine na kojima su postavljeni pokusi bile su ujednačene plodnosti, ravne do blago nagnute, bez mikrodepresija, podzemnih voda i sl. Predkultura na svim lokacijama bio je krumpir. Tehnologija, gnojdba i zaštita u ovim istraživanjima izvršena je na slijedeći način. Na cijeloj pokusnoj parceli, u jesen prije osnovnog oranja, tlo je pognojeno sa 1000 kg/ha NPK (7:20:30), a u predstjetvenoj pripremi sa 300 kg/ha NPK (15:15:15), dok je u prihrani pred ogrtanje primijenjeno 150 kg/ha KAN-a.

Slika 3. Naklijali gomolji četiri kultivara u istraživanjima.



Sjemenski gomolji su naklijavani u kištricama jedan mjesec dana prije sadnje. Klice su bile kratke (oko 1 cm) i čvrste (Slika 4.). Sadnja je izvršena ručno u izvučene brazde. Prilikom sadnje gomolji su tretirani sa insektofungicidom na osnovi imidakloprida i pencikurona (Prestige FS 290) u polju u količini 1,5 l/ha (Slika 5.).

Poslije sadnje, a prije nicanja, izvršeno je tretiranje protiv korova herbicidom na osnovi metribuzina (Tor 70 WP), u količini 1,0 kg/ha. U tijeku vegetacije izvršeno je jedno okopavanje i jedno ogrtanje usjeva. Također, tijekom vegetacije izvršena su 4 tretiranja u vegetaciji kombiniranim sredstvima protiv krumpirove zlatice i plamenjače (Fastac, Chromorel D i Ridomil Gold – Slika 6.).

Slika 4. Tretiranja gomolja pripravkom Prestige FS 290 u polju (Vitina 2003.).



U tijeku vegetacijskog razdoblja obavljena su fenološka opažanja, te pojava bolesti, štetnika i dr. U pokusu je praćeno vrijeme nicanja, broj izniklih biljaka, broj stabljika u busu i vrijeme cvatnje. Ocjena zdravstvenog stanja biljaka izvršena je metodom vizualnog zapažanja na temelju promjena koje su utvrđene na listu i habitusu biljaka.

Vađenje gomolja (berba) izvršeno je u fazi pune zrelosti. Prije vađenja utvrđen je broj praznih mjesta radi korekcije priroda gomolja. Korekcija uroda izračunata je po Henrich-ovoj formuli:

$$IP = (C + (b \times C/a))/2$$

IP - ispravljeni prirod;

a - broj uspjelih biljaka na osnovnoj parceli;

b - idealan broj biljaka na osnovnoj parceli (60); i

C - stvarni prirod krumpira na osnovnoj parceli.

Nakon vađenja gomolja analiziran je urod te postotni odnos pojedinih frakcija gomolja po kultivarima.

Istraživana je kakvoća gomolja s obzirom na osnovne sastojke (postotak vode, suhe tvari i škroba). Mjerenje suhe tvari i škroba učinjen je mjesec dana nakon vađenja mjerenjima na Reinmanovoj vagi. Da bi se brzo odredila količina škroba u gomoljima krumpira, mjeri se na Reinmanovoj vagi njegova specifična težina, jer je zapaženo da je ukupna količina ugljikohidrata približno proporcionalna ovoj vrijednosti (Bešlagić, 1999.).

Svi dobiveni podaci sistematizirani su po lokacijama i godinama istraživanja. Dobiveni rezultati statistički su obrađeni primjenom analize varijanse - ANOVA i testova za testiranje hipoteze - F i t-test (Mulić i Selak, 1976., Snedecor i Cochran, 1997., Vasilj, 2000.). Prirodi dobiveni na obračunskim parcelama, preračunati su na prirode po hektaru.

Svojstva istraživanih kultivara krumpira

Izbor kultivara za istraživanje izvršen je na temelju podataka inozemnih i domaćih autora (MacDonald, 1991., Bohl, et al., 1992. Chotkowski, et al. 1992, 1993., Kus, 1994., Swiezyrski, 1997., Hamester i Hils, 1999., Reust i Torche 1999., Hutten i Berloo, 2001. i dr.), sortnih publikacija, kao i službene liste novostvorenih i stranih kultivara u Federaciji BiH, o njihovim najvažnijim biološkim svojstvima glede ranozrelosti, rodnosti i otpornosti prema uzročnicima bolesti i štetnicima.

Slika 5. Zaštita protiv plamenjače i krumpirove zlatice (Vitina 2003.)



Za istraživanje je uzet sadni materijal klase original proizveden u Nizozemskoj. U istraživanje su bili uključeni slijedeći kultivara: Jaerla, Adora, Liseta i Amorosa. Prema literaturnim i podacima proizvođača istraživani kultivari odlikuju se slijedećim značajkama:

JAERLA

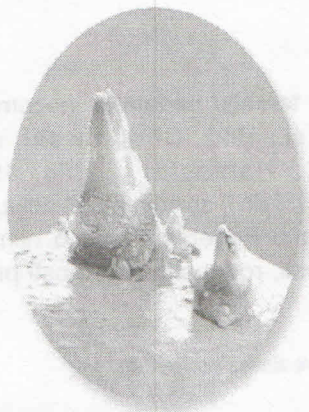
Selekcionirana: 1969.godine u Nizozemskoj.

Selekcionar: Friese Maatschappij iz Landbouw (Nizozemska)

Nastao je križanjem: Sirtema x MPI 19268.

Kategorija: robni krumpir.

Vrijeme sazrijevanja: spada u skupinu ranih kultivara krumpira.



Vrelo: <http://www.plantdepommedeterre.org/Le plant de pomme de terre Francais>

Morfološka svojstva:

Stabljika - ima malo, prilično su debele, rano poliježu, po obodu slabo ljubičasta. Listovi - veliki, obješeni, svjetlo zelene boje. Listići - široki i plitkih nerva. Cima - brzo se razvija, dosta je snažna, dobro obrasla lišćem. Cvast - je mala i cvijeta malo, bijelih cvjetova. Bobice - ne postoje ili ih ima svega nekoliko.

Gomolj - srednji broj krupnih, okruglo ovalnih i ujednačenih gomolja. Okca plitka, pokožica gomolja je žute do svijetlo žute boje, a meso je svjetlo žuto. Klica - je u početku kupastog oblika, kasnije u vidu stabljika, slabo crveno ljubičasta da bi pri vrhu prešla u zeleno. Vrh prilično mali, zatvoren i zelen.

Poljodjelska svojstva:

Daje visoki prirod i razmjerno nizak sadržaj suhe tvari. Sadržaj škroba je nešto manji, pa nije podesan za industrijsku preradu.

Kulinarska kvaliteta prilično dobra (tip AB), gomolji su prilično čvrsti pri kuhanju kojom prilikom mogu promijeniti boju. Srednje je osjetljiv na mehaničke povrede. Ovaj kultivar je srednje otporan na sušu.

Otpornost na bolesti:

Osjetljiv je na babičavost, zbog čega pri lošim uvjetima uskladištenja sjemena nakon sadnje može biti dosta neizniklih gomolja. Nije jako osjetljiv na plamenjaču lista i gomolja. Otporan je na rak krumpira.

Umjereno je osjetljiv na uzročnika PLRV i Yn virusa. Dobro je otporan na uzročnike A i X virusa krumpira. Podložen je na pojavu cističnih nematoda - Patotip A = Ro 1. Umjereno otporan na običnu krastavost.

ADORA

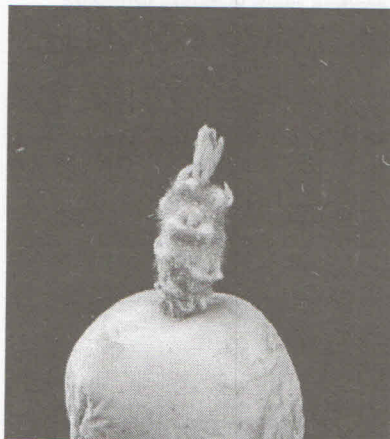
Selekcionirana: 1988. godine u Nizozemskoj.

Selekcionar: A.D. Mulder, Enkhuizen – Nizozemska.

Nastao je križanjem: Primura x Alcmaria.

Kategorija: robni krumpir.

Vrijeme sazrijevanja: vrlo ran krumpir (spada u skupinu najranijih kultivara krumpira).



Vrelo: <http://www.niva.nl/Dutch Potatoes>

Morfološke svojstva:

Biljka - visoka do srednje visoka. Stabljika - raširena do poluspravne, debela, s umjerenom do slabom antocijanin dekoloracijom. Lišće - vrlo veliko do srednje veliko, zeleno do svijetlo zeleno, poluotvoreni do zatvoreni. Cvijetovi - brojni, crveno-ljubičaste boje. Bobice - brojne do umjereno brojne.

Gomolj - okrugli do ovalni, žute glatke do umjereno-glatke kože, blijedo žutog mesa, uglavnom plitkih okaca. Klice - velike do srednje velike, široko cilindrične, umjereno intenzivne do slabe crveno-ljubičaste boje. Srednji do maleni terminalni pupoljci sa vrlo slabom ili bez antocijanin dekoloracijom. Brojni do umjereno brojni korijenski vrhovi.

Poljodjelska svojstva:

Daje visoke prirode i nizak sadržaj suhe tvari. Kakvoća jestivog krumpira je dobra (tip AB), bez gubitka boje nakon kuhanja.

Prilično je otporan na udare i mehanička oštećenja. Dobro se čuva u skladištu. Dobro podnosi sušu. Gomolj se rabi kao mladi krumpir, za svježju potrošnju.

Otpornost na bolesti:

Podložan je na plamenjaču lista i srednje otporna na plamenjaču gomolja. Otporan na Fusarium. Umjereno otporan na PLRV i Yn virus, a dobro otporan na A i X virus. Umjereno je otporan na cističnu nematodu - Patotip A (=Ro 1). Osjetljiv na rak krumpira. Umjereno otpora na običnu krastavost.

LISETA

Selekcionirana: 1987. godine u Nizozemskoj.

Selekcionar: RK Wiersma (Nizozemska).

Nastao je križanjem: Spunta X SVP Ve 66295.

Kategorija: robni krumpir.

Vrijeme sazrijevanja: spada u skupinu ranih do srednje ranih kultivara krumpira.



Vrelo: <http://www.plantdepommedeterre.org/Le plant de pomme de terre Francais>

Morfološke svojstva:

Biljka - visoka do srednje visoka. Stabljike - raširene do umjereno-uzdignute, debele do normalno debele. Lišće - veliko do srednje veliko, zeleno do svijetlo zeleno, otvorenog do umjereno otvorenog oblika. Cvijetovi - ne postoje ili svega nekoliko, bijele boje. Bobice - ne postoje ili svega nekoliko.

Gomolj - velik i duguljast, plitkih okaca, svijetlo žutog mesa, glatke svijetlo žute pokožice. Klince - velike, širokog cilindričnog oblika, blijedo crveno-ljubičaste boje. Maleni terminalni pupoljci s slabom ili vrlo slabom antocijanin dekoloracijom, sa svega nekoliko ili bez korijenskih vrhova.

Poljodjelska svojstva:

Vrlo rodni, visoko kvalitetni i višenamjenski kultivar krumpira s ujednačenom veličinom i oblikom gomolja. Nizak sadržaj suhe tvari. Dobre kakvoće jestivog krumpira (tip B), a nakon kuhanja nema gubitka boje. Pogodna za preradu u pomfrit.

Dobro otporan na udare i mehanička oštećenja. Dobro podnosi transport i dobro se čuva u skladištu. Ovaj kultivar dobro podnosi sušu.

Otpornost na bolesti:

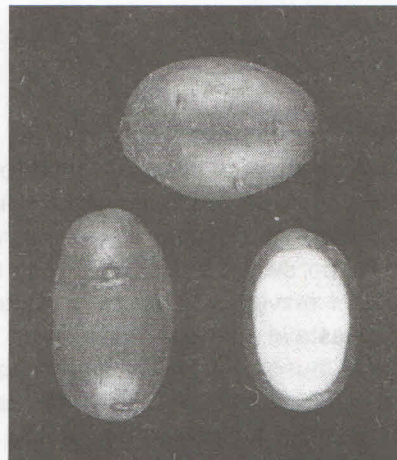
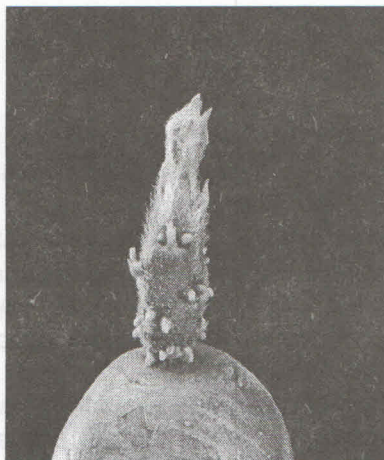
Izrazito je podložan plamenjači lista i neznatno plamenjači gomolja. Srednje otporan na Fusarium. Osrednje otporan na A virus, dobro otporan na Yn virus i vrlo dobro otporan na X virus, dok je prilično osjetljiv na PLRV virus. Osjetljiv na rak i na cističnu nematodu. Prilično osjetljiv prema običnoj krastavosti. Podložan je babičavosti.

AMOROSA

Nastao je križanjem: Arinda x Impala.

Kategorija: robni krumpir.

Vrijeme sazrijevanja: spada u skupinu srednje ranih kultivara krumpira.



Vrelo: [http://www.niva.nl/Dutch Potatoes](http://www.niva.nl/Dutch%20Potatoes)

Morfološke svojstva:

Biljka - visoka do srednje visoka. Stabljike poluuspravne, vrlo izražena do izražena antocijanin dekolracija. Lišće veliko do srednje veliko, zeleno do svijetlo zeleno, poluotvorenog oblika. Cvijetovi - nekoliko do umjereno brojni, crveno-ljubičaste boje. Bobice brojne.

Gomolji - veliki, dugi i ovalnog oblika. Kllice - velike, oblika stošca, intenzivne crveno-ljubičaste, velike do umjereno velike. Terminalni pupoljci sa slabom antocijanin dekolracijom. Brojni korijenski vrhovi. Boja pokožice gomolja crvena, boja mesa blijedo žuta. Okca su plitka.

Poljodjelska svojstva:

Stolni kultivar odlične kakvoće s atraktivnom crvenom bojom pokožice, daje veoma visoke prirode u ranoj proizvodnji.

Nizak sadržaj suhe tvari. Kakvoća jestivog krumpira je dobra (tip AB).

Dobro otporan na udare i mehanička oštećenja. Prikladan je za konzumaciju kao svjež.

Otpornost na bolesti:

Osjetljiv na plamenjaču lista i osrednje osjetljiv na plamenjaču gomolja. Otporan na A i X virus, dobro otporan na PLRV i prilično dobro otporan na Yn virus. Osjetljiv na rak i na cističnu nematodu Patotip A = Ro 1.

Osrednje otporan na običnu krastavost.

ZEMLJIŠNI I VREMENSKI UVJETI POKUSA

Područja na kojima su postavljeni pokusi pripadaju submediteranskoj klima, s nadmorskom visinom od 35 m (Čapljina), 98 m (Ljubuški) i 99 m (Mostar).

Zemljišni uvjeti

Prema podacima mnogobrojnih istraživača (Hesen, 1966., Hunnius, 1972., Čepal, et al. 1999., Vokál, et al. 1999., i dr.) urod i kakvoća gomolja krumpira ovise od tipa tla te njegovih fizikalnih i kemijskih svojstava.

Obzirom da se gomolji, kao glavni proizvod krumpira, formiraju u tlu važno je da tlo po svojim svojstvima bude takvo da se u njemu gomolji mogu lako zametati i razvijati. Za uzgoj krumpira najbolje odgovaraju tla lakšeg mehaničkog sastava, duboka i rastresita, dobre strukture i vodo-zračnih odnosa, bogata humusom i hranjivim tvarima, slabo kisele reakcije.

Istraživanje tala pokusnih parcela obavio je Agrokemijsko-pedološki laboratorij Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima. Naime, sa svih pokusnih parcela uzet je po jedan prosječni uzorak tla i to sa dubine od 0 do 25 cm.

U daljnjem tekstu temeljem podataka OPK BiH razmjera 1 : 50.000 navedeni su tipovi tala pokusnih parcela, a temeljem provedenih laboratorijskih analiza utvrđene su njihove osnovne značajke.

Lokacija Buna – Mostar

Tlo pokusne parcele na ovoj lokaciji nosi naziv «antropogeno tlo na aluvijalnom šljunkovitom nanosu».

Temeljem podataka koji su dobiveni laboratorijskim analizama na uzorku tla s ove lokacije (Tablica 5.) vidljivo je da tlo ima glinasto ilovastu teksturu. Slabo je skeletoidno (5,19% skeleta u ukupnom uzorku tla).

Tlo je umjereno lužnate do neutralne reakcije (pH u H₂O iznosi 7,88 , a pH u 1N KCl-u 7,12). Karbonatno je, sadržaj ukupnih karbonata je 13,60 % dok je sadržaj fiziološki aktivnog vapna 3,55%. Humusa ima 4,87 % pa je prema ocjeni humoznosti ocjenjeno kao tlo bogato humusom. Vrlo je bogato fiziološki aktivnim kalijem (82,8 mg /100 g tla), a bogato u opskrbljenosti fiziološki aktivnim fosforom (17,25 mg/100 g tla).

Lokacija Struge – Čapljina

Tlo na kojem je provedeno istraživanje pripada skupini «aluvijalno karbonatnih tala na sedri» poznatijih pod pedološkim imenom «sigovača».

Sigovače su aluvijalna tla po načinu postanka, a i po ostalim značajkama razlikuju od pravih aluvijalnih tala. Naime, prava aluvijalna tla nastaju isključivo od sedimenata istaloženih izvan korita rijeke, tj. mehaničkim putem, dok stvaranje sedimenata kod sigovače odvija se kemijskim putem, gdje kraške vode bogate ugljičnim dioksidom rastvaraju kalcijev karbonat prevodeći ga u hidrokarbonat, a isparavanjem CO_2 ponovo prelazi u karbonat u vidu sige (travertina). Sedimenti sige talože se u vidu zrna i krupica tako da tlu daju vrlo laganu teksturu. U svezi s tim sigovače su vrlo propusna tla, malog kapaciteta za vodu i velikog za zrak.

Temeljem podataka iz Tablice 5. uočavamo da ovo tlo ima sitno pjeskovito ilovastu teksturu, a prema sadržaju skeleta u ukupnom uzorku tla ono je skeletoidno.

Karbonatno je, s dosta fiziološki aktivnog vapna (19,01%). Lužnate je reakcije pH u H_2O iznosi 8,88, a pH u 1N KCl-u 7,41). Po sadržaju humusa to je slabo humozno tlo (% humusa 3,19). Vrlo bogato je opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom (17,10 mg/100 g tla), a opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem je dobra (19,51 mg/100 g tla).

Lokacija Vitina – Ljubuški

Tlo pokusne parcele je «rendzina na laporu». Ovaj tip tla isključivo se razvija na trošnim tercijarnim sedimentima, a u konkretnom slučaju razvijeno je na laporu. Tip građe profila ovog tla je A-AC-C.

Prema teksturi to je ilovasto do ilovasto glinasto tlo. Nešto težeg mehaničkog sastava su rendzine razvijene na laporu (na njima je nešto smanjena propusnost i prozračnost). Po količini skeleta to je slabo skeletoidno tlo (postotak skeleta 6,28 %).

To je karbonatno tlo (ukupnih karbonata ima 14,03 %, a 4,95 % fiziološki aktivnog vapna). Reakcije tla je umjereno lužnata do neutralna (pH u H_2O iznosi 7,91 dok pH u 1N KCl-u iznosi 7,09). Sadržaj humusa je 3,05 %, pa je to umjereno humozno tlo. Ukupnog dušika ima 0,22 %. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom je vrlo slaba (1,74 mg/ 100 g tla), a opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem je dobra (16,5 mg/100 g tla).

Vrijednosti pojedinih fizikalnih i kemijskih svojstava tala pokusnih parcela, po lokacijama, prikazane su i tabelarno (Tablica 1.).

Tablica 1. Rezultati kemijske analize i mehaničkog sastava tla²

PARAMETRI			LOKACIJE		
			Buna -Mostar	Struge-Čapljina	Vitina-Ljubuški
Kemijska analiza tla	Reakcija tla	pH u H ₂ O	7,88	8,80	7,91
		PH u 1n-KCL	7,12	7,41	7,09
	% ukupnih karbonata (CaCO ₃)		13,60	54,74	14,03
	% fiziološki aktivnog vapna		3,55	19,01	4,95
	% humusa		4,87	3,19	3,05
	Ocjena		bogato	umjereno	umjereno
	% ukupnog dušika (N)		0,37	0,17	0,22
	mg P ₂ O ₅ /100 g tla		17,25	17,10	1,74
	Ocjena		bogato	vrlo bogato	vrlo slabo
	mg K ₂ O/100 g tla		82,8	19,51	16,5
	Ocjena		vrlo bogato	dobro	dobro
	količina skeleta (%) i ocjena		5,19	16,94	6,28
Mehanički sastav tla			slabo skeletoidno	skeletoidno	slabo skeletoidno
	sadržaj čestica od 2-0,2 mm (%)		6,83	24,57	6,04
	sadržaj čestica od 0,2-0,02 mm (%)		42,47	40,03	19,66
	sadržaj čestica od 0,02-0,002 mm (%)		28,50	20,80	23,70
	sadržaj čestica manji od 0,002 mm (%)		22,20	14,60	50,60
	teksturna oznaka		glinasta ilovača	sitno-pjeskovita ilovača	teška glina

Vrelo: Agrokemijsko-pedološki laboratorij Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima.

Klimatski uvjeti

Prirod kulturnih biljaka općenito, tako i krumpira, uvjetovan je prvenstveno genetičkim svojstvima kultivara, a zatim agroekološkim čimbenicima koji utječu na očitovanje pojedinih bioloških svojstava. Genetička svojstva određuju broj formiranih gomolja, oblik, boju i kemijskih sastav. U kojem stupnju će se očitovati ova genetička svojstva određuju uvjeti podneblja od kojih posebnu važnost imaju temperatura, uvjeti ishrane i vodnog režima.

² Kemijska analiza tla, za određivanje reakcije tla korištene su sljedeće metode: za određivanje humusa metoda po Kotzmann-u; ukupnog CaCO₃ metoda po Sacheibler-u; dok za određivanje fiziološki aktivnog vapna metodom po Drouineau-Gallet-u.

Za oznaku tla prema sadržaju skeleta korištena je metoda po Gračaninu, dok je određivanje mehaničkog sastava tla izvršeno metodom sedimentacije (pipet-metoda), a određivanje teksturnih oznaka izvršeno je prema Atterbergovoj podjeli na frakcije.

Ojala, et al. 1990., smatra da su najveće potrebe za vodom kod krumpira u fazi butonizacije i punog cvjetanja, odnosno u vrijeme zametanja i nalijevanja gomolja. Wright i Stark (1990.) navode različite vrijednosti potreba krumpira za vodom, koje variraju u širokom rasponu u ovisnosti od klimatskih uvjeta područja. Gericke (1962.) je na temelju rezultata iz više od 100 pokusa zaključio da krumpir daje najbolje prirode ako su godišnje sume oborina 700-800 mm, te da u jako vlažnim uvjetima (> 800 do 1.000 mm) prirodni krumpira se smanjuju za 4 %. Bošnjak (1994.) je u poljskim pokusima utvrdio da su potrebe krumpira za vodom u Vojvodini i drugim područjima sa sličnim klimatskim uvjetima, u granicama 460-480 mm. U istim istraživanjima utvrđena je pozitivno visoko signifikantni efekt navodnjavanja na povećanje priroda krumpira.

Prema Zillmannu (1961.) optimalna srednja mjesečna temperatura zraka za postizanje visokih priroda je 18,8 °C. Potrebna suma temperatura u tijeku vegetacije iznosi 1.300 do 3.000 °C (Jakovljević, 1994.). Međutim, potrebno je razlikovati potrebe u različitim fazama razvika krumpira. Za razvoj gomolja najpovoljnije su temperature od 15 do 20 °C. Mnogobrojna istraživanja su pokazala da gomolji najbolje rastu kod tzv. alternirajućih temperatura tj. kada je temperatura danju 20 °C, a noću 14-15 °C (Butorac i Bolf, 2000.).

Meteorološke podatke o srednjim mjesečnim i godišnjim temperaturama zraka, količini i rasporedu oborina, za tridesetogodišnje razdoblje dao je Federalni meteorološki zavod BiH, a prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Višegodišnji niz količine i rasporeda oborina (u mm) i srednjih vrijednosti temperature zraka (°C), za razdoblje 1961-1990

Lokacija	M j e s e c i												God. suma
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Oborine u mm													
Mostar	165	151	150	127	102	78	43	74	96	151	200	179	1.515
Čapljina	115	101	98	84	53	58	35	69	92	131	144	126	1.107
Ljubuški	150	159	142	115	74	67	41	76	90	155	188	171	1.427
Temperatura u °C													Sred. godišnja
Mostar	4,8	6,6	9,6	13,3	17,9	21,5	24,7	24,2	20,4	15,3	10,1	6,2	14,6
Čapljina	4,9	6,8	9,6	13,1	17,6	21,0	23,7	22,9	19,2	14,3	9,8	6,1	14,1
Ljubuški	5,2	6,7	9,6	13,3	17,8	21,6	24,5	23,9	20,1	15,3	10,3	6,4	14,6

Vrelo: Meteorološki zavod Federacije BiH.

Iz podataka se vidi kako su srednje mjesečne i srednje godišnje temperature za ispitivano područje Hercegovine dosta visoke. Srednja godišnja temperatura zraka za tridesetogodišnje razdoblje, za sve tri ispitivane lokacije,

kretala se od 14,1 do 14,6 °C. Najhladniji je mjesec siječanj s temperaturom od 4,8 do 5,2 °C a najtopliji srpanj s temperaturom zraka od 23,7 do 24,7 °C. Zima u ovom području je kratka i blaga, te se sa sadnjom krumpira može početi doista rano, tj. početkom ili sredinom veljače. U ovom području moguća je pojava proljetnih mrazeva, u ožujku i travnju.

Podaci iz Tablice 2. pokazuju da je srednja godišnja suma oborina za tridesetogodišnje razdoblje, na sve tri istraživane lokacije, viša od 1.000 mm. Imajući u vidu ove višegodišnje prosječne podatke o količinama oborina moglo bi se zaključiti kako se radi o području s humidnom klimom. Međutim, raspored oborina tijekom godine, odnosno tijekom vegetacijskog razdoblja, upućuju nas na suprotan zaključak. Upravo tijekom vegetacijskog razdoblja uzgoja krumpira u Hercegovini (veljača-lipanj) količina oborina u pojedinim godinama je nedostatna za normalan rast i razvitak, odnosno za postizanje visokih priroda bez osiguranog navodnjavanja. Posebice ako se uz to pridodaju nešto više temperature za to godišnje razdoblje.

Iz Tablice 3., koja daje uvid u podatke o temperaturnim i vrijednostima oborina za istraživano razdoblje, može se zaključiti kako su vrijednosti osnovnih meteoroloških pokazatelja (temperature i oborina) u prvoj godini istraživanja bile u granicama prosječnih vrijednosti za područje Mostara. Tako je godišnja suma oborina bila 1394,8 mm, što je po vrijednosti približno godišnjoj količini oborina za tridesetogodišnje razdoblje. Također, raspored oborina u tijeku vegetacijskog razdoblja je povoljan što je omogućilo ravnomjerno korištenje hranjiva tla. U tijeku vegetacijskog razdoblja, u 2002. godini, količina oborina bila je 377,7 mm, što je nešto manje u odnosu na višegodišnji prosjek. Međutim, količina oborina u razdoblju intenzivnog rasta i razvoja krumpira (travanj-lipanj) bila je sasvim dovoljna i iznosila je 269,6 mm.

Tablica 3. Količine i rasporeda oborina u mm) i srednje vrijednosti temperature zraka (°C), u tijeku izvođenja istraživanja (2002.-2003.), na lokaciji Mostar³

Godina	Mjeseci												God. suma
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Oborine u mm													
2002.	74,5	59,4	48,7	131,6	95,7	42,3	68,3	172,3	196,4	258,2	100,7	146,7	1.394,8
2003.	278,8	60,1	0,0	65,3	72,1	59,4	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura u °C													Sred. godišnja
2002.	4,2	9,8	12,8	14,3	19,2	24,8	26,0	23,8	18,9	15,0	12,7	7,5	15,8
2003.	6,3	3,7	10,5	13,5	22,4	26,8	-	-	-	-	-	-	-

Vrelo: Meteorološki zavod Federacije BiH.

³ U tablici su prikazani podaci samo za područje Mostara, s obzirom da od 1992. godine nema službenih meteoroloških mjerenja na lokacijama Ljubuški i Čapljina

Kao i kod ocjene vrijednosti o količinama i rasporedu oborina, u prvoj godini istraživanja, i vrijednosti temperature zraka može se ocijeniti kao povoljne. Tako je srednja godišnja temperatura zraka bila nešto viša od višegodišnjeg prosjeka i iznosila je 15,8 °C. Slično tome i srednje vrijednosti temperature zraka u tijeku vegetacijskog razdoblja, po mjesecima, bile su više od višegodišnjeg prosjeka od 1 do 3,3 °C.

U drugoj godini istraživanja srednje vrijednosti temperature zraka bile su znatno više (osobito u svibnju i lipnju), dok su vrijednosti količine oborina bile osjetno niže od prosječnih vrijednosti za istraživano područje (za cjelo vegetacijsko razdoblje). U prvoj polovici 2003. godini količina oborina iznosila je 535,7 mm, dok je količina oborina u vegetacijskom razdoblju krumpira iznosila svega 256,9 mm, a što je za 57,75% manje od prosječne tridesetogodišnje vrijednosti za istraživano područje. Nepovoljnost količine oborina još više dolazi do izražaja ako se gleda najvažnije razdoblje za rast i razvitak krumpira (travanj-lipanj), kada je palo svega 196,8 mm oborina. Tu nepovoljnost još više pojačava činjenica kako je cijeli ožujak 2003. godine bio bez oborina.

Uz izostanaka oborina, u drugoj godini istraživanja, i temperature zraka utjecala je nepovoljno na rast i razvitak krumpira. Srednje vrijednosti temperature zraka u tijeku vegetacijskog razdoblja, po mjesecima, bile su od 0,2 do čak 5,3 °C veće od višegodišnjeg prosjeka. Vrijednosti temperature zraka, u vrijeme najintenzivnijeg rasta i razvitka krumpira (svibanj-lipanj) bile su ograničavajući činitelj ostvarivanja visokih uroda. Tako je srednja mjesečna temperatura zraka u svibnju 2003. godine iznosila 22,4 °C, a u lipnju visokih 26,8 °C.

Ovakvi meteorološki uvjeti u godinama istraživanja utjecali su povoljno na rast i razviće krumpira u prvoj godini istraživanja, dok su njihove vrijednosti u drugoj godini imale negativan utjecaj i na prirod i na kakvoću krumpira.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja, u kojima je tijekom 2002. i 2003. godine istraživao utjecaja kultivara i rokova sadnje na količinu i kakvoću priroda krumpira u Hercegovini, prikazani su u tablicama i grafikonima. U radu su dane i slike pokusa snimljene tijekom izvedbe pokusa.

Fenološka opažanja

Broj klica po gomolju

Nakon provedenog procesa jednomjesečnog naklijavanja gomolja krumpira izračunat je prosječan broj klica po gomolju kod istraživanih kultivara i rokova sadnje.

Iz tabličnih podataka vidljivo je kako kultivar Amorosa ima u dvogodišnjem prosjeku najveći broj klica po gomolju (7,92), zatim slijede Liseta (7,28) i Jaerla (6,81), te najmanje kultivar Adora (5,92). Broj klica po gomolju u prvoj godini istraživanja visoko je signifikantno veći kod kultivara Amorose (8,29) od drugih kultivara u istraživanjima, dok je Liseta (7,53) imala također visoko signifikantno veći broj klica od Adore (6,13). U drugoj godini Amorosa (7,56) je imala ponovo visoko signifikantno veći broj klica od drugih kultivara. Liseta (7,02) je također imala visoko signifikantno veći broj klica od Jaerle (6,49) i Adore (5,71), a kultivar Jaerla od Adore.

Slika 6. Naklijali gomolji četiri istraživana kultivara krumpira.



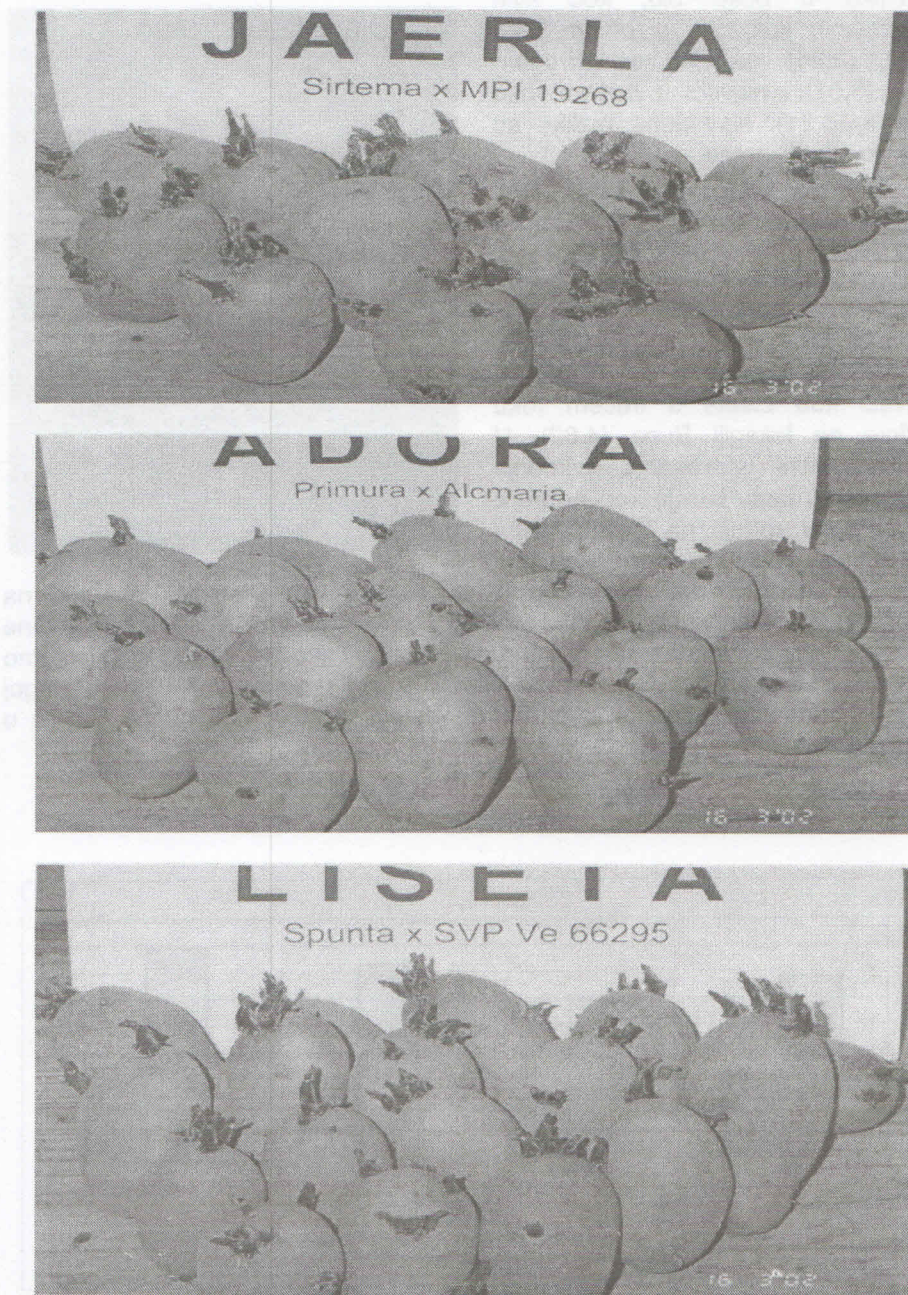
Registrirane su i manje razlike u pogledu broja klica među rokovima sadnje i godinama istraživanja. Najveći broj klica dobiven je u trećem roku sadnje (7,19), dok je drugi rok sadnje dao manje za 0,16 (7,03), a prvi rok sadnje u prosjeku manje za 0,47 (6,72).

Prosječan broj klica po gomolju u 2002. godini iznosio je 7,04, dok je u 2003. bilo nešto manje klica po gomolju za 0,35 ili prosječno 6,69 klica po gomolju.

Broj stabljika po busu

Iz dobivenih podataka vidljivo je kako najviše stabljika u busu u prosjeku ima kultivar Amorosa (3,46), nešto manje kultivari Liseta (3,12) i Jaerla (3,09), a značajno manje kultivar Adora (2,22). U prvoj godini istraživanja kultivar Amorosa (3,41) i Liseta (3,31) imale su visoko signifikantno veći broj stabljika po busu od Jaerle (3,07) i Adore (2,21), dok je Jaerla također imala visoko signifikantno veći broj stabljika po busu od Adore. U drugoj godini Amorosa (3,51) je imala visoko signifikantno veći broj stabljika od Lisete (3,32), Jaerle (3,11) i Adore (2,22). Kultivar Liseta je imao visoko signifikantno veći broj stabljika od Jaerle i Adore, a Jerla pak veći od Adore.

Slika 7 Gomolji nakon jednomjesečnog naklijavanja (Jaerla, Adora, i Lseta) u 2002. godini.



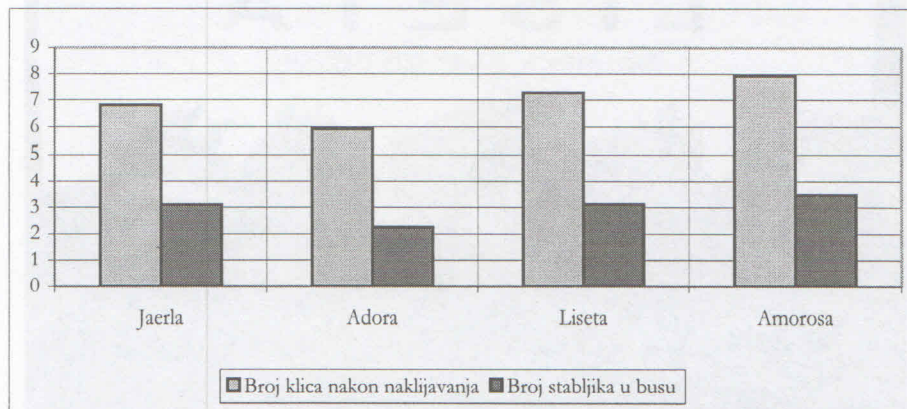
U prosjeku je najmanji broj stabljika u busu bio, kod svih istraživanih kultivara, u prvom roku sadnje (2,84), značajno veći u drugom roku (3,01) i najveći u trećem roku sadnje (3,21). Navedene razlike su izrazito signifikantne.

Prosječan broj stabljika po busu u prvoj godini istraživanja bio je 3,06 i veći je za 0,02 u odnosu na drugu godinu istraživanja. U prvoj godini istraživanja najmanji broj stabljika po busu bio je kod Adore u prvom roku sadnje na lokaciji Vitina (2,08), a najveći kod Lisete u trećem roku sadnje na lokaciji Buna (4,02). U drugoj godini istraživanja najmanje stabljika po busu bilo je kod Adore u prvom roku sadnje na lokaciji Vitina (2,14), a najviše kod kultivara Amorosa u trećem roku sadnje na lokaciji Buna (3,86). Statistički gledano, na lokaciji Buna bio je visoko signifikantno veći broj stabljika po busu u dvije godine istraživanja u odnosu na lokaciju Struge i Vitina. Također, visoko signifikantno veći broj stabljika po busu bio je na lokaciji Struge u odnosu na Vitinu u drugoj godini i značajno veći broj stabljika na lokaciji Vitina u odnosu na Struge u drugoj godini istraživanja.

Slika 8. Nicanje biljke krumpira.



Grafikon 2. Odnos broja klica nakon naklijavanja i broja stabljika u busu



Iz prikazanih rezultata vidi se kako je broj stabljika po busu vrlo različit, te da postoji određena zakonomjernost između istraživanih kultivara i rokova sadnje, godine i lokacija, odnosno kako postoji utjecaj kultivara, roka sadnje i agroekoloških uvjeta na istraživano svojstvo - broj stabljika u busu. Iz Grafikona 2. vidi se da kod istraživanih kultivara s povećanjem broja klica nakon naklijavanja raste i broj stabljika u busu.

Slika 9. Tek iznikle biljke krumpira na lokaciji Buna (u 2002.)



Razvojne faze krumpira

U Tablici 4. prikazani su prosječne vrijednosti o vremenu sadnje, razdoblju od sadnje do nicanja, te vrijednosti trajanja vegetacijskog razdoblja za sve kultivare i rokove sadnje.

Sadnja krumpira obavljena je u tri roka (23.02., 5.03. i 15.03.). Nicanje biljaka uslijedilo je za 29 do 34 dana u prvoj, odnosno za 31 do 35 dana nakon sadnje u drugoj godini istraživanja. Nicanje je bilo ujednačeno, s manje od 0,1% praznih mjesta. Iz prikazanih rezultata se vidi kako je u 2002. godini razdoblje od sadnje do nicanja nešto kraće (za 1,75 dana), a vegetacijsko razdoblje nešto dulje u odnosu na 2003.

Slika 10. Početak razvoja podzemnih nadzemnih organa krumpira



godinu (za 3,92 dana). Ovo se može obrazložiti razlikom u vrijednosti osnovnih meteoroloških pokazatelja, temperature i oborina, u godinama istraživanja. Najkraće razdoblje od sjetve do nicanje u svim rokovima i godinama pokusa imali su kultivari Adora i Jaerla, nešto dulje Amorosa i Liseta.

Slika 11. Razvojne faze krumpira s obzirom na rokove sadnje.



Razvoj biljaka u fazi porasta u 2002. godini bio je dobar, dok je u 2003. godini bio malo usporen glede djelovanja sušnog razdoblja u fazi nicanja i fazi početka cvatnje biljaka. Dobru bujnost i ujednačenost usjeva svojstvena je za sve istraživane kultivare. Nešto bolju bujnost i ujednačenost usjeva imali su kultivari Liseta i Amorosa u 2002., a u drugoj godini istraživanja kultivar Liseta. Slabija bujnost i ujednačenost usjeva registrirana je kod Adore u obadvije godine istraživanja, a nešto izraženije u 2002. godini.

Slika 12. Razvojne faze krumpira pred ogrtanje



Duljina vegetacijskog razdoblja u provedenim istraživanjima bila je različita, ovisno od kultivara, rokova sadnje i godine (Tablica 8.). Nešto manje razlike zamijećene su među istraživanim lokacijama. Kultivar Adora imao je u prosjeku najkraću vegetaciju 90,33 dana (81-97), nešto dulju vegetaciju imali su kultivari Jaerla 93 dana (81-97) i Amorosa 93,83 dana (83-99), a najdulju kultivar Liseta 95 dana (84-101).

Tablica 4. Pregled trajanja razdoblja vegetacije krumpira

Varijante pokusa	Datum sadnje	2002. godina			2003. godina		
		Datum nicanja	Broj dana od sadnje do nicanja	Trajanje vegetacijskog razdoblja u danima	Datum nicanja	Broj dana od sadnje do nicanja	Trajanje vegetacijskog razdoblja u danima
Jaerla – I. rok		27 .03.	32	97	28 .03.	33	94
Adora – I. rok	23.02.	29 .03.	34	97	30 .03.	35	93
Liseta – I. rok		28 .03.	33	101	30 .03.	35	97
Amorosa – I. rok		27 .03.	32	99	29 .03.	34	96
Jaerla – II. rok		4 .04.	30	93	6 .04.	32	90
Adora – II. rok	5.03.	7 .04.	33	92	8 .04.	34	89
Liseta – II. rok		6 .04.	32	96	8 .04.	34	92
Amorosa – II. rok		5 .04.	31	95	7 .04.	33	92
Jaerla – III. rok		13 .04.	29	87	15 .04.	31	81
Adora – III. rok	15.03.	15 .04.	31	86	17 .04.	33	81
Liseta – III. rok		15 .04.	31	90	17 .04.	33	84
Amorosa – III. rok		14 .04.	30	88	16 .04.	32	83

Slika 13. Tretiranje protiv uzročnika plamenjače i krumpirove zlatice (Vitina 2002.).



Duljina vegetacijskog razdoblja u drugoj u odnosu na prvu godinu istraživanja bila je kraća za 3,92 dana, na što su utjecale nepovoljne vremenske prilike u uzgoju krumpira glede sušnih i vrućih razdoblja u fazama najvećih potreba krumpira za vodom. Vegetacijskog razdoblje u trećem roku sadnje bilo je, također, u prosjeku kraće za 7,63 dana u odnosu na drugi rok sadnje i 12 dana u odnosu na prvi rok sadnje.

Slika 14. Faza punog porasta krumpira – lokacija Buna 2002.godina



Različita duljina trajanja razdoblja od sadnje do nicanja i duljine vegetacijskog razdoblja u provedenim istraživanjima rezultat su utjecaja kultivara, roka sadnje i agroekoloških prilika pojedinih godina provođenja istraživanja.

Urod krumpira

Iz rezultata istraživanja prikazanih u tablicama i grafikonima⁴ vidi se kako su dobiveni vrlo različiti prirodni krumpira kako po kultivarima i rokovima sadnje, tako i po lokacijama i godinama istraživanja.

Na temelju dobivenih podataka proistječe visoko signifikantna razlika između istraživanih kultivara. Najveće prosječne prirode krumpira u dvije godine istraživanja i u sva tri roka sadnje dao je kultivar Liseta (39,64 t/ha), zatim Amorosa (37,50 t/ha) i Jaerla (35,48 t/ha), a prosječno najniže prirode ostvario je najraniji kultivar Adora (34,14 t/ha).

⁴ Glede lakšeg i praktičnijeg prikaza podataka u grafikonima, varijante istraživanja označene su kraticama, i to: J1 - Jaerla prvi rok; J2 - Jaerla drugi rok; J3 - Jaerla treći rok; AD1 - Adora prvi rok; AD2 - Adora drugi rok; AD3 - Adora treći rok; L1 - Liseta prvi rok; L2 - Liseta drugi rok; L3 - Liseta treći rok; AM1 - Amorosa prvi rok; AM2 - Amorosa drugi rok i AM3 - Amorosa treći rok.

Lokacije istraživanja su označeni nazivom općine (Ljubuški, Čapljina i Mostar).

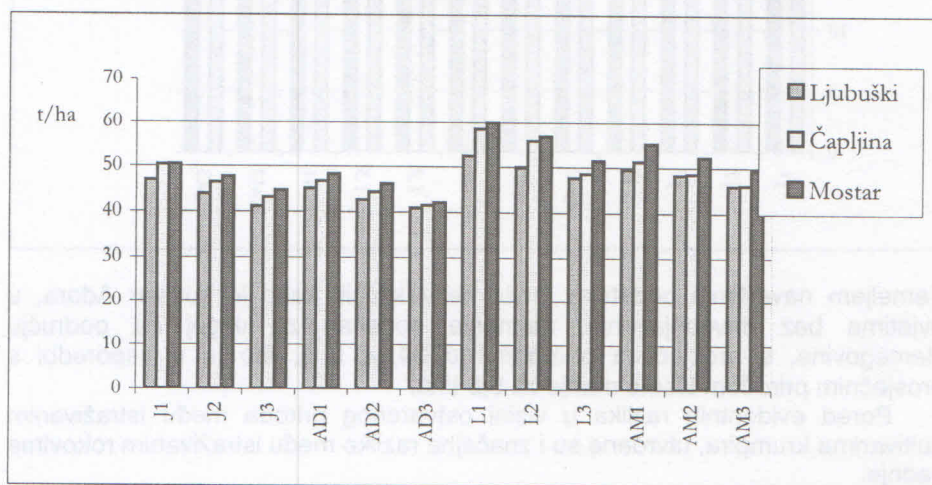
Slika 15. Faze punog rasta i razvoja krumpira – lokacija Buna 2002. godina



Najveće prosječne prirode u 2002. godini ostvarili su kultivari Liseta (53,43 t/ha) i Amorosa (49,62 t/ha), dok su visoko signifikantno niže prirode ostvarili kultivari Jaerla (46,14 t/ha) i Adora (44,21 t/ha).

Prirodi kultivara Lisete u 2002. godini visoko su signifikantno veći od priroda drugih istraživanih kultivara. Razlika između priroda Lisete i drugih istraživanih kultivara u 2003. godini nešto je drugačija. Kultivar Liseta u drugoj godini istraživanja ima visoko signifikantno veće prirode od kultivara Adore i Jaerle, dok razlika između Lisete i Amoroze nije opravdana. Kultivar Jaerla ima u obadviije godine visoko signifikantno veće prirode od kultivara Adore. U prvoj godini kultivar Amorosa ima visoko signifikantno veće prirode od kultivara Adore i Jaerle, dok u drugoj godini prirodi Amoroze visoko su signifikantno veći od priroda Adore i signifikantno veći od priroda Jaerle.

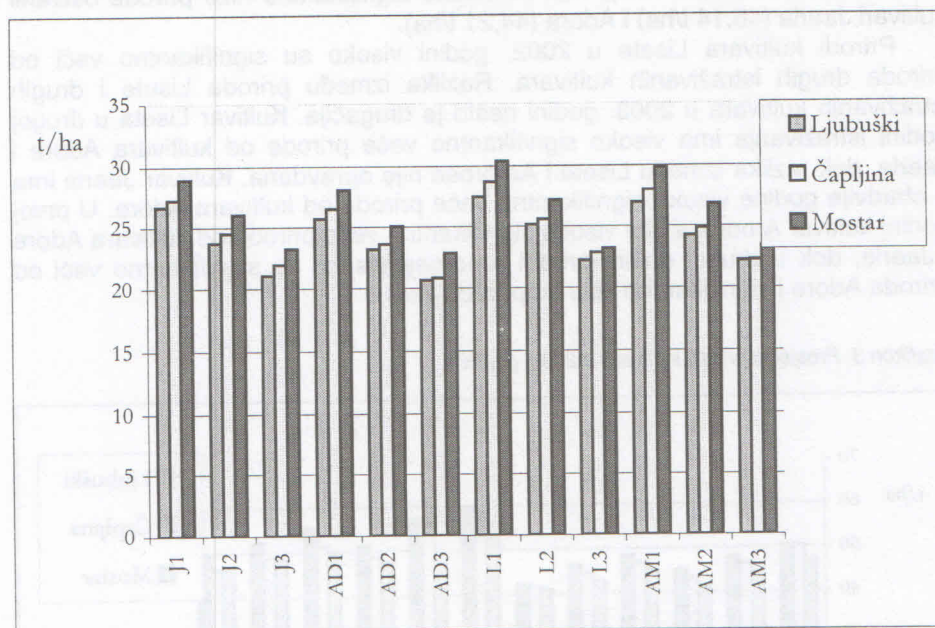
Grafikon 3. Prosječni prirodi kultivara u 2002. godini



Kako se vidi iz prikazanih podataka u drugoj godini istraživanja, ostvareni su visoko signifikantno niži prirodi krumpira kod svih kultivara i rokova sadnje, i to na svim lokacijama.

Tako su prosječni prirodi kultivara Lisete, ovisno od roka sadnje i lokacije, bili u rasponu od 22,25 do 30,33 t/ha (prosjeak 25,85 t/ha), što je za 46,70 - 50,64% manje u odnosu na prvu godinu. Prosječni prirodi kultivara Amorosa kretali su se od 22,20 do 29,84 t/ha (prosjeak 25,38 t/ha) ili za 48,33-54,15% manje. Kultivar Jaerle u drugoj godini istraživanja ostvario je prosječan prirod od 21,10 do 28,90 t/ha (prosjeak 24,81 t/ha) ili za 51,34-57,36% manje, a kultivar Adora od 20,71 do 28,02 t/ha (prosjeak 24,06 t/ha) ili za 50,73-57,95% manje u usporedbi s prosječnim prirodima u prvoj godini. Ukupno gledano kultivar Liseta pokazuje najmanja postotna odstupanja prosječnih priroda, dok su najveća odstupanja kod kultivara Adore.

Grafikon 4. Prosječni prirodi kultivara u 2003. godini



Temeljem navedenih podataka može se zaključiti kako je kultivar Adora, u uvjetima bez navodnjavanja, najmanje podesan za uzgoj na području Hercegovine, s prosječnim prirodnom od 34,14 t/ha, što je u usporedbi s prosječnim prirodnom Lisete manje za 5,5 t/ha.

Pored evidentnih razlika u visini ostvarenog priroda među istraživanim kultivarima krumpira, utvrđene su i značajne razlike među istraživanim rokovima sadnje.

Prosječni prirodi u prvom roku sadnje kod svih kultivara, u obadrije godine istraživanja i na svim lokacijama, visoko signifikantno veći od drugog i trećeg roka, dok su prirodi u drugom roku također visoko signifikantno veći od priroda iz trećeg roka sadnje. Ukupno za obadrije godine prosječni prirodi u prvom roku veći su za 2,74 t/ha od priroda iz drugog roka i za 5,82 t/ha u odnosu na treći rok sadnje. Prosječni prirodi u drugom roku veći su 3,08 t/ha od ostvarenih prosječnih priroda iz trećeg roka sadnje.

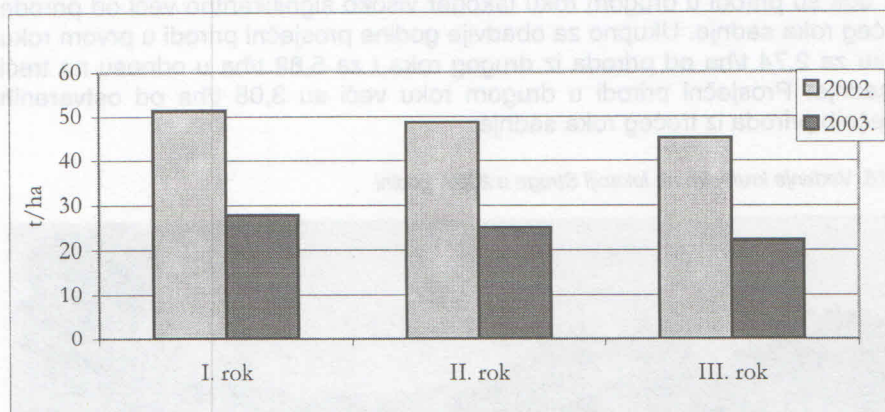
Slika 16. Vađenje krumpira na lokaciji Struge u 2002. godini



Prosječni prirod u 2002. godini iznosio je 48,35 t/ha, dok je u 2003. godini ostvaren značajno niži prosječni prirod od 25,03 t/ha. Ukupan gledano prosječni prirod dvogodišnjeg istraživanja iznosio je 36,69 t/ha. Iz ovih podataka je vidljivo kako je prosječni prirod u prvoj godini visoko signifikantno veći, gotovo za polovicu, od prosječnih priroda u drugoj godini istraživanja. Tako su prosječni prirodi u 2002. godini za 23,32 t/ha veći od ostvarenih priroda u 2003. godini, što je za 48,23 % više. Prosječni prirod kultivara Lisete u prvoj godini veći je za 27,58 t/ha, Amorose za 24,24 t/ha, Jaerle za 21,33 t/ha i Adore za 20,15 t/ha u odnosu na drugu godinu istraživanja.

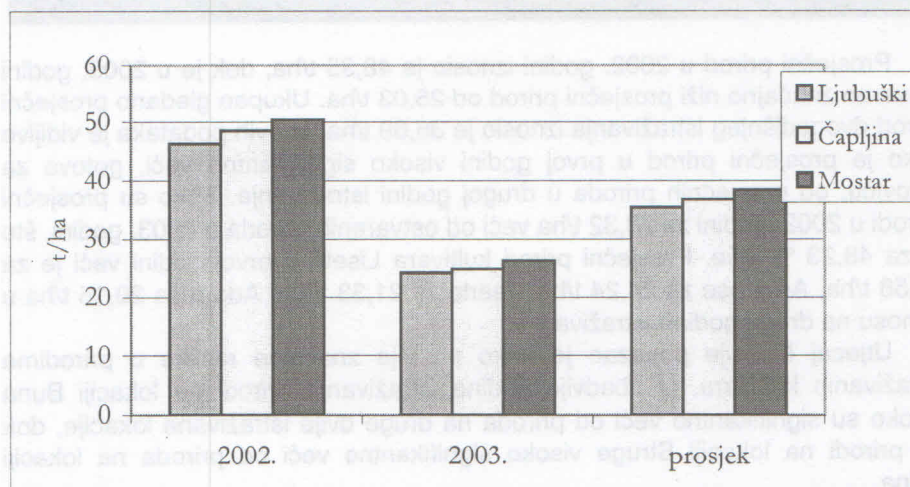
Utjecaj lokacije pokazao je kako postoje značajne razlike u prirodima istraživanih kultivara. U obadrije godine istraživanja prirodi na lokaciji Buna visoko su signifikantno veći od priroda na druge dvije istraživane lokacije, dok su prirodi na lokaciji Struge visoko signifikantno veći od priroda na lokaciji Vitina.

Grafikon 6. Ukupan odnos priroda i rokova sadnje



Najveći prosječni prirodi u 2002. godini dobiveni su na lokaciji Buna (50,36 t/ha), zatim u Strugama (48,47 t/ha), a najniži na lokaciji Vitina (46,23 t/ha). S obzirom na zemljišne i klimatske uvjete istraživanih područja u 2003. godini, najveći prirod ponovo je ostvaren na lokaciji Buna (26,24 t/ha), zatim u Strugama (24,74 t/ha), a najniži prirod ponovo na lokaciji Vitina (24,11 t/ha). Ove razlike u visini priroda među istraživanim lokacijama nabolje se očituju u grafikonima 3., 4. i 7.

Grafikon 7. Prosječni prirodi na istraživanim lokacijama



Tablica 5. Utjecaj rokova sadnje i kultivara na neka svojstva i prirod krumpira na lokaciji Vitina u 2002. godini.

Red. broj	Kultivar	Rok sadnje	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	I	6,80	2,86	8,88	56,42	1,32	47,03	21,38	16,18
2.	Adora		6,00	2,08	7,34	60,91	1,27	45,22	20,84	15,64
3.	Liseta		7,20	2,98	9,88	60,58	1,46	52,36	21,86	16,66
4.	Amorosa		7,80	3,04	8,99	66,31	1,39	49,67	19,34	14,24
5.	Jaerla	II	7,20	2,98	9,09	52,78	1,23	44,01	21,10	15,94
6.	Adora		6,40	2,22	7,54	60,76	1,19	42,69	20,66	15,48
7.	Liseta		7,20	3,10	10,57	59,98	1,43	49,95	21,64	16,44
8.	Amorosa		8,20	3,30	9,15	61,25	1,35	48,30	19,10	14,00
9.	Jaerla	III	7,40	3,24	9,62	51,29	1,15	41,10	20,90	15,76
10.	Adora		6,40	2,34	7,97	58,74	1,14	40,82	20,38	15,22
11.	Liseta		7,40	3,34	10,74	59,83	1,33	47,64	21,46	16,26
12.	Amorosa		8,20	3,68	9,77	57,13	1,29	45,93	18,92	13,78
LSD	5%		0,00	0,31	0,47	3,56	0,04	1,43	0,09	0,31
	1%		0,00	0,41	0,63	4,76	0,05	1,91	0,12	0,41

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 6. Utjecaj rokova sadnje i kultivara na neka svojstva i prirod krumpira na lokaciji Struge u 2002. godini

Red. broj	Kultivar	Rok sadnje	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	I	6,80	2,50	9,35	58,81	1,41	50,33	21,26	16,06
2.	Adora		5,80	2,08	7,48	68,77	1,31	46,81	20,72	15,54
3.	Liseta		7,80	2,64	11,06	58,69	1,64	58,57	21,78	16,58
4.	Amorosa		8,40	2,94	9,48	57,39	1,43	51,21	19,18	14,08
5.	Jaerla	II	7,00	2,76	9,48	53,66	1,30	46,54	20,96	15,82
6.	Adora		6,20	2,22	7,51	67,37	1,25	44,42	20,46	15,32
7.	Liseta		7,80	2,98	12,55	57,04	1,56	55,77	21,54	16,34
8.	Amorosa		8,60	3,10	9,53	57,21	1,36	48,68	18,98	13,88
9.	Jaerla	III	7,00	3,02	9,51	51,66	1,16	43,25	20,76	15,62
10.	Adora		6,20	2,30	7,89	63,52	1,16	41,38	20,26	15,12
11.	Liseta		8,00	3,40	13,02	52,44	1,36	48,58	21,32	16,12
12.	Amorosa		8,40	3,70	10,20	54,41	1,29	46,10	18,80	13,66
LSD	5%		0,93	0,19	0,78	5,28	0,08	2,82	0,07	0,07
	1%		1,25	0,25	1,04	7,06	0,11	3,77	0,09	0,09

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 7. Utjecaj rokova sadnje i kultivara na neka svojstva i prirod krumpira na lokaciji Buna u 2002. godini

Red. broj	Kultivar	Rok sadnje	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	I	7,00	3,24	10,38	56,07	1,41	50,38	21,00	15,86
2.	Adora		6,00	2,14	7,88	79,24	1,35	48,35	20,60	15,50
3.	Liseta		7,20	3,44	12,00	69,25	1,68	59,89	21,66	16,46
4.	Amorosa		8,00	3,34	10,20	69,00	1,54	55,11	19,04	13,94
5.	Jaerla	II	7,40	3,28	10,66	55,50	1,34	47,82	20,76	15,62
6.	Adora		6,00	2,22	8,12	75,66	1,30	46,26	20,36	15,26
7.	Liseta		7,60	3,86	11,97	68,70	1,59	56,81	21,38	16,20
8.	Amorosa		8,40	3,62	10,26	66,78	1,46	52,09	18,86	13,74
9.	Jaerla	III	7,60	3,72	10,69	53,58	1,26	44,83	20,48	15,38
10.	Adora		6,20	2,32	8,23	72,57	1,18	41,98	20,18	15,06
11.	Liseta		7,60	4,02	13,14	61,38	1,44	51,31	21,18	15,98
12.	Amorosa		8,60	3,94	10,92	56,95	1,39	49,50	18,70	13,58
LSD	5%		0,00	0,25	0,75	5,95	0,06	2,19	0,08	0,07
	1%		0,00	0,33	1,00	7,95	0,08	2,93	0,10	0,10

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 8. Utjecaj rokova sadnje i kultivara na neka svojstva i prirod krumpira na lokaciji Vitina u 2003. godini

Red. broj	Kultivar	Rok sadnje	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	I	6,00	2,66	5,94	65,54	0,77	26,65	21,98	16,78
2.	Adora		5,60	2,14	5,69	63,24	0,72	25,71	21,44	16,28
3.	Liseta		6,80	2,92	6,88	68,23	0,75	27,42	22,80	17,60
4.	Amorosa		7,00	3,00	6,29	68,22	0,75	26,92	20,46	15,32
5.	Jaerla	II	6,80	2,82	6,17	61,60	0,70	23,74	21,64	16,44
6.	Adora		5,80	2,26	5,83	59,89	0,65	23,19	21,18	15,98
7.	Liseta		7,20	3,00	7,02	65,79	0,66	25,16	22,50	17,28
8.	Amorosa		7,40	3,38	6,45	64,20	0,68	24,23	20,20	15,04
9.	Jaerla	III	7,00	2,98	6,32	58,39	0,62	21,10	21,34	16,14
10.	Adora		6,20	2,30	5,91	57,81	0,58	20,71	20,92	15,76
11.	Liseta		7,20	3,16	7,43	61,49	0,59	22,25	22,18	16,94
12.	Amorosa		8,20	3,66	6,72	59,04	0,62	22,20	19,88	14,74
LSD	5%		0,62	0,11	0,23	2,32	0,02	0,76	0,09	0,08
	1%		0,83	0,15	0,31	3,10	0,03	1,01	0,11	0,11

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 9. Utjecaj rokova sadnje i kultivara na neka svojstva i prirod krumpira na lokaciji Struge u 2003. godini

Red. broj	Kultivar	Rok sadnje	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	I	6,20	2,84	6,05	55,47	0,80	27,20	20,86	16,70
2.	Adora		5,60	2,14	5,71	62,80	0,74	26,48	21,40	16,20
3.	Liseta		6,80	3,16	6,98	64,10	0,76	28,68	22,64	17,44
4.	Amorosa		7,20	3,30	6,35	61,74	0,78	27,97	20,44	15,28
5.	Jaerla	II	6,40	2,96	6,20	53,35	0,72	24,51	21,62	16,42
6.	Adora		5,80	2,22	5,91	57,81	0,66	23,63	21,04	15,86
7.	Liseta		7,00	3,26	7,55	58,45	0,69	25,60	22,38	17,14
8.	Amorosa		7,40	3,44	6,69	56,32	0,70	24,84	20,02	14,84
9.	Jaerla	III	6,40	3,26	6,45	49,64	0,64	21,98	21,28	16,10
10.	Adora		5,80	2,28	6,11	53,90	0,58	20,88	20,66	15,56
11.	Liseta		7,20	3,48	7,95	52,80	0,62	22,86	22,10	16,90
12.	Amorosa		7,60	3,52	7,06	52,51	0,62	22,25	19,70	14,58
LSD	5%		0,58	0,11	0,65	2,44	0,02	0,81	0,52	0,09
	1%		0,78	0,14	0,87	3,26	0,03	1,08	0,69	0,12

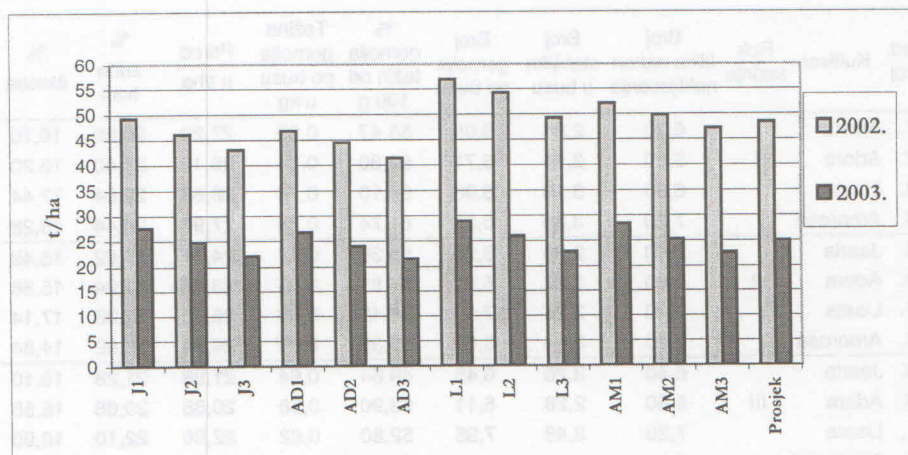
Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 10. Utjecaj rokova sadnje i kultivara na neka svojstva i prirod krumpira na lokaciji Buna u 2003. godini

Red. broj	Kultivar	Rok sadnje	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	I	6,20	3,34	5,94	58,40	0,85	28,90	21,78	16,58
2.	Adora		5,00	2,16	5,82	71,43	0,78	28,02	21,18	15,98
3.	Liseta		6,80	3,50	7,14	65,95	0,81	30,33	22,44	17,22
4.	Amorosa		7,40	3,64	6,58	67,76	0,84	29,84	20,22	15,02
5.	Jaerla	II	6,60	3,46	6,37	55,07	0,76	26,04	21,50	16,30
6.	Adora		5,60	2,26	6,11	65,49	0,70	25,05	20,88	15,72
7.	Liseta		7,10	3,64	7,62	59,60	0,73	27,14	22,14	16,90
8.	Amorosa		7,80	3,80	6,92	63,33	0,75	26,81	19,86	14,70
9.	Jaerla	III	6,80	3,64	6,80	51,36	0,65	23,24	21,12	15,94
10.	Adora		5,80	2,22	6,49	60,43	0,64	22,86	20,60	15,46
11.	Liseta		7,20	3,74	8,12	54,92	0,65	23,19	21,86	16,66
12.	Amorosa		8,00	3,86	7,37	57,83	0,66	23,41	18,52	14,44
LSD	5%		0,56	0,15	0,76	2,34	0,03	1,19	0,50	0,10
	1%		0,75	0,20	1,02	3,13	0,04	1,59	0,67	0,13

Vrelo: vlastita istraživanja.

Grafikon 5. Ukupan odnos prosječnih priroda krumpira



Tablica 11. Utjecaj faktora kultivara na istraživana svojstva krumpira u 2002. godini

Red. broj	Kultivar	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	7,13	3,07	9,74	54,42	1,29	46,14	20,96	15,80
2.	Adora	6,13	2,21	7,77	67,51	1,24	44,21	20,49	15,35
3.	Liseta	7,53	3,31	11,66	60,88	1,50	53,43	21,53	16,34
4.	Amorosa	8,29	3,41	9,83	60,69	1,39	49,62	18,99	13,88
LSD	5%	0,5282	0,1208	0,3877	2,9053	0,0364	1,2860	0,0459	0,0429
	1%	0,6953	0,1590	0,5103	3,8243	0,0480	1,6927	0,0605	0,0565

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 12. Utjecaj faktora kultivara na istraživana svojstva krumpira u 2003. godini

Red. broj	Kultivar	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	6,49	3,11	5,93	56,60	0,72	24,82	21,46	16,38
2.	Adora	5,71	2,22	5,95	61,51	0,67	24,06	21,03	15,87
3.	Liseta	7,02	3,32	7,42	61,31	0,69	25,85	22,34	17,12
4.	Amorosa	7,56	3,51	6,72	61,26	0,71	25,38	19,92	14,88
LSD	5%	0,3373	0,0683	0,3503	1,3495	0,0149	0,5361	0,2299	0,0525
	1%	0,4440	0,0899	0,4610	1,7763	0,0196	0,7056	0,3026	0,0691

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 13. Utjecaj faktora roka sadnje na istraživana svojstva krumpira u 2002. godini

Red. broj	Kultivar	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	7,07	2,77	9,41	63,45	1,43	51,25	20,72	15,56
2.	Adora	7,33	2,97	9,70	61,39	1,36	48,61	20,48	15,34
3.	Liseta	7,42	3,25	10,14	57,79	1,26	45,20	20,28	15,13
LSD	5%	0,0000	0,1046	0,3357	2,5161	0,0316	1,1137	0,0398	0,0372
	1%	0,0000	0,1377	0,4420	3,3119	0,0415	1,4660	0,0524	0,0489

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 14. Utjecaj faktora roka sadnje na istraživana svojstva krumpira u 2003. godini

Red. broj	Kultivar	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	6,38	2,90	6,28	64,49	0,78	27,84	21,47	16,37
2.	Adora	6,73	3,04	6,47	60,14	0,69	24,99	21,25	16,05
3.	Liseta	6,97	3,18	6,77	55,88	0,62	22,24	20,85	15,77
LSD	5%	0,2920	0,0592	0,3034	1,1687	0,0129	0,4641	0,1991	0,0455
	1%	0,3844	0,0779	0,3994	1,5385	0,0170	0,6109	0,2621	0,0598

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 15. Utjecaj faktora lokacije na istraživana svojstva krumpira u 2002. godini

Red. broj	Kultivar	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	7,33	2,80	9,75	58,41	1,35	48,47	20,50	15,35
2.	Adora	7,18	2,93	9,13	58,83	1,30	46,23	20,63	15,47
3.	Liseta	7,30	3,26	10,37	65,39	1,41	50,36	20,35	15,22
LSD	5%	0,0000	0,1046	0,3357	2,5161	0,0316	1,1137	0,0398	0,0372
	1%	0,0000	0,1377	0,4420	3,3119	0,0415	1,4660	0,0524	0,0489

Vrelo: vlastita istraživanja.

Tablica 16. Utjecaj faktora lokacije na istraživana svojstva krumpira u 2003. godini

Red. broj	Kultivar	Broj klica nakon naklijavanja	Broj stabljika u busu	Broj gomolja po busu	% gomolja težih od 100 g	Težina gomolja po busu u kg	Prirod u t/ha	% suhe tvari	% škroba
1.	Jaerla	6,63	2,99	6,42	56,67	0,69	24,74	21,18	16,09
2.	Adora	6,77	2,86	6,39	62,82	0,67	24,11	21,38	16,18
3.	Liseta	6,68	3,27	6,72	61,01	0,73	26,24	20,98	15,91
LSD	5%	0,0000	0,0592	0,3034	1,1687	0,0129	0,4641	0,1991	0,0455
	1%	0,0000	0,0779	0,3994	1,5385	0,0170	0,6109	0,2621	0,0598

Vrelo: vlastita istraživanja.

Struktura priroda

Osim razlika u ukupnom prirodu po varijantama (kultivari, rokovi, lokaliteti i godine), mjerenje težine izdvojenih frakcija gomolja po krupnoći, broja i težine gomolja po busu pokazale su, također, značajne razlike ovisno o varijantama pokusa.

Slika 17. Vađenje krumpira na lokaciji Struge u 2002.godini.



Prosječan broj gomolja po busu

Rezultati istraživanja pokazuju da postoji određena pravilnost u dobivenom broju gomolja po busu. Prosječno najveći broj gomolja po busu dobiven je kod kultivara Lisete, u trećem roku sadnje i prvoj godini istraživanja. Najmanji broj gomolja po busu imao je kultivar Adora, u prvom roku sadnje i drugoj godini istraživanja.

Iz rezultata istraživanja vidi se kako je Liseta (13,54) na lokaciji Buna, u trećem roku sadnje u 2002. godini, imala prosječno najviše gomolja po busu, dok je Adora (5,23) u prvom roku sadnje u 2003. godini imala najmanje na lokaciji Vitina.

Kao i kod drugih svojstava priroda krumpira i glede broja gomolja po busu razlike su značajne među istraživanim kultivarima, rokovima, lokacijama i godinama. Prosječno najviše gomolja po busu, u obadviije godine istraživanja, imao je kultivar Liseta (9,54), značajno manje Amorosa (8,24), visoko signifikantno manje kultivari Jaerla (7,72) i Adora (6,86). Također, kultivar Amorosa imao je visoko signifikantno veći broj gomolja po busu od Jaerle i Adore, dok je samo u prvoj godini istraživanja kultivar Jaerla imao visoko signifikantno veći broj gomolja po busu od Adore.

Slika 18. Utvrđivanje frakcijskog sastava uroda krumpira, na lokaciji Struge u 2002.



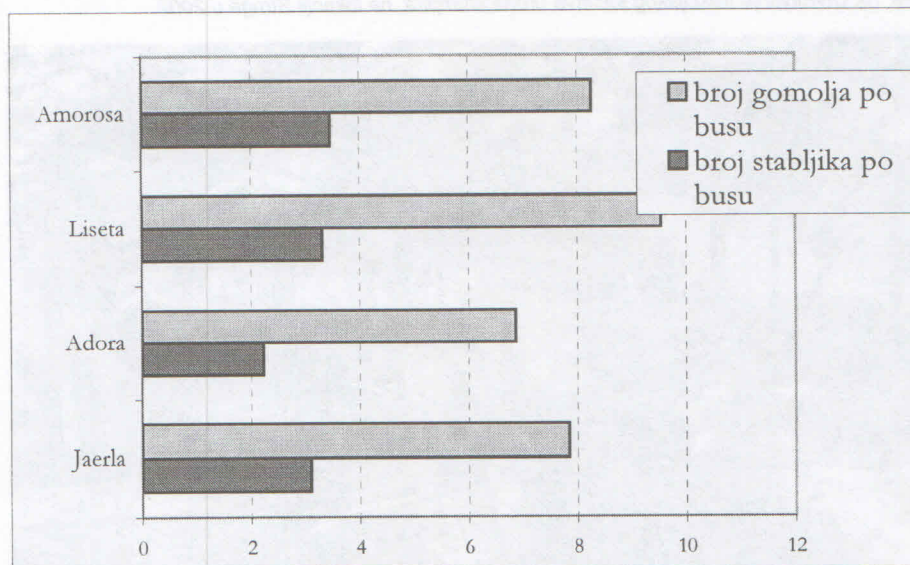
Značajne razlike među kultivarima izražene su i po godinama istraživanja. Tako je prosječan broj gomolja po busu kod kultivara Lisete u prvoj godini iznosio 11,66 a u drugoj manje za 4,24 ili 7,42 gomolja po busu, što je izrazito signifikantno. Slične razlike su i kod drugih kultivara. Kultivar Amorosa u prvoj

godini imao je 9,83 gomolja po busu, a u drugoj 6,72. Kultivari Jaerla imao je 9,74 gomolja po busu u prvoj i 5,93 u drugoj godini, dok je kod kultivara Adore bilo 7,77 u prvoj i 5,95 gomolja po busu u drugoj godini istraživanja.

Ukupno gledano, u 2002. godini prosječan broj gomolja po busu iznosio je 9,75 i bio je za 3,24 ili za 33,23% viši u odnosu na prosječan broj gomolja u 2003. godini. Razlika je izrazito opravdana.

Razlike su vidljive i između rokova sadnje, jer se broj gomolja po busu stalno povećavao odmicanjem od prvog roka sadnje. Prosječan broj gomolja po busu u prvom roku sadnje iznosio je 7,84 gomolj i bio je manji za 0,24 u odnosu na drugi rok i 0,62 u odnosu na treći rok sadnje. Statistički gledano u 2002. godini broj gomolja po busu u trećem roku sadnje bio je visoko signifikantno veći od broja gomolja po busu u prvom i drugom roku sadnje, dok između prvog i drugog roka sadnje nije bilo opravdanih razlika u pogledu ovog istraživanog svojstva. Slična situacija se dobila i u drugoj godini istraživanja, gdje je utvrđena visoko signifikantna razlika između trećeg i prvog roka sadnje, signifikantna razlika između trećeg i drugog roka, a razlika između prvog i drugog roka nije bila značajna.

Grafikon 8. Odnos broja stabljika i gomolja po busu



Usporedbom broja stabljika i gomolja po busu može se utvrditi određena pravilnost među istraživanim kultivarima (Grafikon 8.). Tako su kultivari Liseta i Amorosa imali više stabljika po busu i više gomolja po busu od nešto ranijih kultivara Jaerle i Adore. Također, istraživanja su pokazala kako Adora i Jaerla

formiraju manji broj gomolja po busu ali su zato gomolji ovih kultivara u prosjeku krupniji. Prosječna težina jednog gomolja kultivara Adore bila je 138 g, kultivara Jaerle 128,36 g, dok kultivari Amorosa i Liseta imaju u prosjeku nešto lakše gomolje - 126,90 g odnosno 114,97 g.

U prvoj godini istraživanja utvrđene su i značajne razlike i među istraživanim lokacijama. Tako je broj gomolja po busu na lokaciji Buna bio visoko signifikantno veći od prosječnog broja gomolja po busu na lokacijama Struge i Vitina, a na lokaciji Struge također visoko signifikantno veći od broja gomolja po busu na lokaciji Vitina. U drugoj godini istraživanja nije bilo opravdanih razlika glede broja gomolja po busu između istraživanih lokacija.

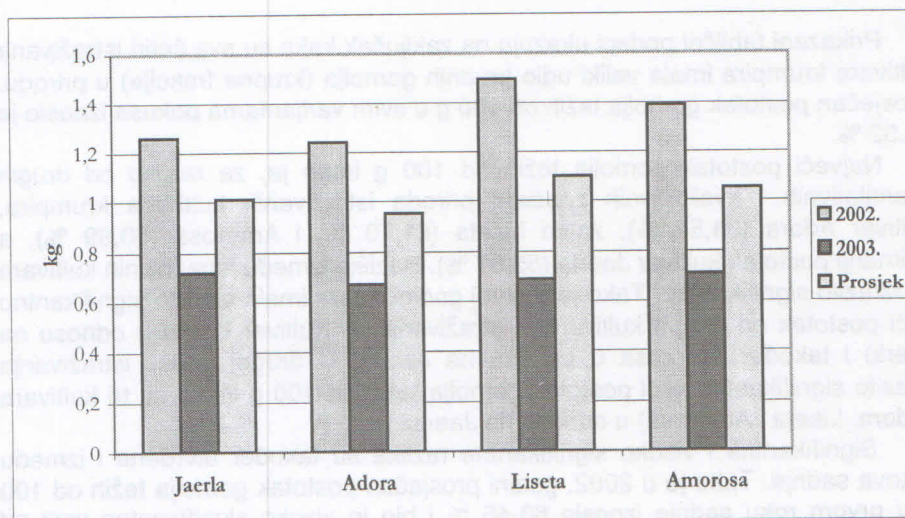
Prosječan težina gomolja po busu

Razvidno je da u pogledu težine gomolja po busu postoji određena zakonitost. Najveću težinu gomolja po busu ima kultivar Liseta, prvi rok sadnje i prva godina istraživanja. Prosječno najmanju težinu gomolja po busu ima kultivar Adora, zatim treći rok sadnje i druga godina istraživanja.

Kultivar Liseta ima prosječno najveću težinu gomolja po busu (1,10 kg), zatim Amorosa (1,05 kg) i Jaerla (1,01 kg), a najmanju težinu gomolja po busu ima kultivar Adora ispod 1 kg (0,95 kg).

Prosječna težina gomolja po busu za dvije godine istraživanja iznosi 1,03 kg. Razlike među godinama su visoko signifikantne, te je u prvoj godini ostvarena prosječna težina po busu od 1,35 kg ili za 0,65 kg (ili za 51,85%) veća u odnosu na drugu godinu istraživanja.

Grafikon 9. Prosječna težina gomolja po busu



Prvi rok ima najveću prosječnu težinu gomolja po busu (1,11 kg), zatim drugi rok (1,03 kg) i najmanju treći rok (0,94 kg). Razlike između rokova su izraženije ako se razmatra svaki kultivar zasebno, po rokovima, godinama i lokacijama. Prosječna težina gomolja po busu u prvom roku sadnje, u dvogodišnjem prosjeku, na svim lokacijama visoko signifikantno je veća od drugog i trećeg roka, dok je prosječna težina gomolja po busu u drugom roku također visoko signifikantno veća od prosječne težine iz trećeg roka sadnje.

Kultivar Liseta ima visoko signifikantno veću prosječnu težinu gomolja po busu od drugih kultivara u prvoj godini istraživanja, dok je ta visoka signifikantnost u drugoj godini izražena samo prema Adori. Jaerla ima visoko signifikantno veću prosječnu težinu gomolja po busu u prvoj godini u odnosu na Adori, a u drugoj godini u odnosu na Lisetu i signifikantni razliku u odnosu na Adoru. Razlika u težini gomolja po busu u prvoj godini istraživanja između Amorose i kultivara Jaerle i Adore je izrazito signifikantna, dok u drugoj godini ta razlika je izrazita samo prema Adori i signifikantna prema Liseti.

Također, utvrđene su značajne razlike u težini gomolja po busu među istraživanim lokacijama. Prosječna težina gomolja po busu na lokaciji Buna izrazito je signifikantna u odnosu na druge dvije istraživane lokacije, dok je težina gomolja po busu na lokaciji Struge također izrazito signifikantna u odnosu na lokaciju Vitina. Najveća prosječna težina gomolja po busu u 2002. godini dobivena je na lokaciji Buna (1,41 kg), zatim u Strugama (1,35 kg), a najniža na lokaciji Vitina (1,30 kg). Slična situacija dobivena je i u 2003. godini. Najveća prosječna težina gomolja po busu u drugoj godini dobivena je na lokaciji Buna (0,73 kg), zatim u Strugama (0,69 kg), a najniža na lokaciji Vitina (0,67 kg).

Postotak gomolja težih od 100 g

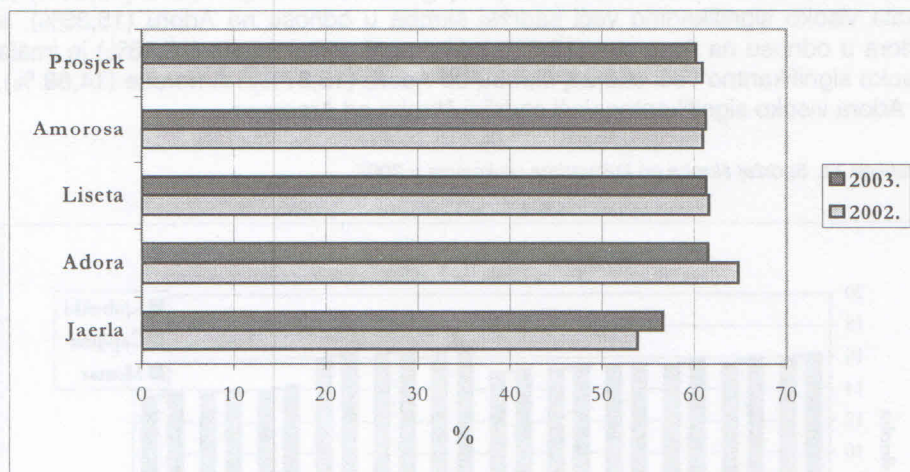
Prikazani tablični podaci ukazuju na zaključak kako su sva četiri istraživana kultivara krumpira imala veliki udio krupnih gomolja (krupne frakcije) u prirodi. Prosječan postotak gomolja težih od 100 g u svim varijantama pokusa iznosio je 60,52 %.

Najveći postotak gomolja težih od 100 g imao je, za razliku od drugih kvantitativnih i kvalitativnih značajki priroda istraživanih kultivara krumpira, kultivar Adora (64,51 %), zatim Liseta (61,10 %) i Amorosa (60,99 %), a najmanji postotak kultivar Jaerla (55,51 %). Razlike između istraživanih kultivara su izrazito signifikantne. Tako je u prvoj godini Adora imala izrazito signifikantno veći postotak od drugih kultivara u istraživanjima. Kultivar Liseta u odnosu na Jaerlu i također Amorosa u odnosu na Jaerlu. U drugoj godini istraživanja izrazito signifikantno veći postotak gomolja težih od 100 g imala su tri kultivara (Adora, Liseta i Amorosa) u odnosu na Jaerlu.

Signifikantne i visoko signifikantne razlike su također utvrđene i između rokova sadnje. Tako je u 2002. godini prosječan postotak gomolja težih od 100 g u prvom roku sadnje iznosio 63,45 % i bio je visoko signifikantno veći od

trećeg roka (57,79%), dok je prosječan postotak gomolja težih od 100 g u drugom roku (61,39%) bio visoko signifikantno veći od trećeg roka sadnje. Razlika između prvog i drugog roka nije bila opravdana. U drugoj godini istraživanja visoko signifikantno veći postotak gomolja težih od 100 g imao je prvi rok (64,49%) u odnosu na drugi (60,14%) i treći rok (55,88%), dok je drugi rok imao visoko signifikantno veći postotak od trećeg roka. Prosječno najniži postotak gomolja težih od 100 g imala je Jaerla u trećem roku (52,67%), a prosječno najveći Adora u prvom roku sadnje (67,78%).

Grafikon 10. Postotni udio frakcije preko 100 g.



Prosječan postotak gomolja težih od 100 g u prvoj godini istraživanja iznosio je 60,88 %, a u drugoj manje za 0,71 % ili 60,17 %.

Najveći postotak gomolja težih od 100 g u 2002 godini dobiven je na lokaciji Buna (65,39%), a u drugoj godini istraživanja na lokaciji Vitina (62,82%). U prvoj godini istraživanja na lokaciji Buna dobiven je visoko signifikantno veći postotak od druge dvije lokacije, a u drugoj godini na lokaciji Vitina dobiven je također visoko signifikantno veći postotak gomolja od druge dvije istraživane lokacije, kao i visoko signifikantno veći postotak na lokaciji Buna u odnosu na lokaciju Struge.

Tehnološka vrijednost krumpira

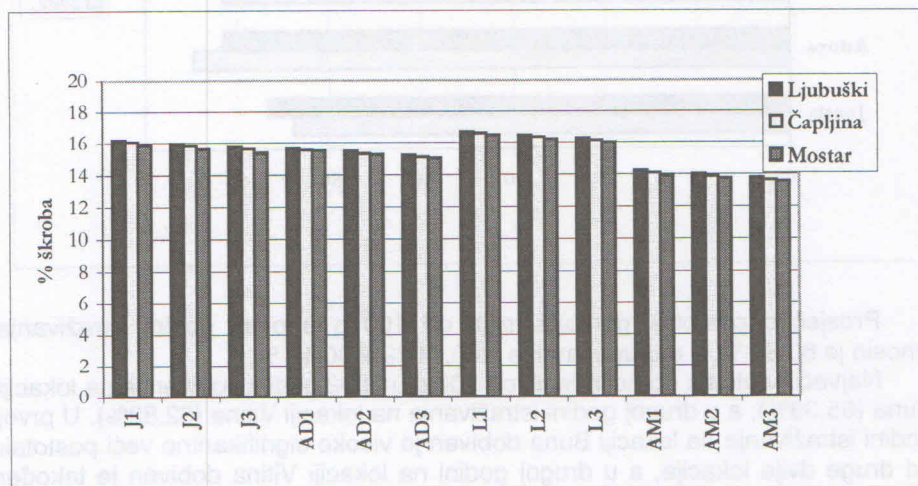
Radi ocjene tehnološke vrijednosti krumpira izvršena je analiza kemijskog sastava gomolja krumpira, odnosno sadržaja suhe tvari i škroba. Kako kultivar, rok sadnje, godina i lokalitet utječu na sadržaj suhe tvari i škroba vidljivo je iz prikazanih istraživanja.

Sadržaj škroba u gomoljima

Dobiveni rezultati istraživanja nas upućuju na zaključak da postoje značajne razlike u sadržaju škroba između pojedinih kultivara, rokova sadnje, lokacija i godina provedenih istraživanja. Sadržaj škroba kretao se u rasponu od 13,50 o 17,8 %, dok je prosječni sadržaj škroba bio 15,70 %.

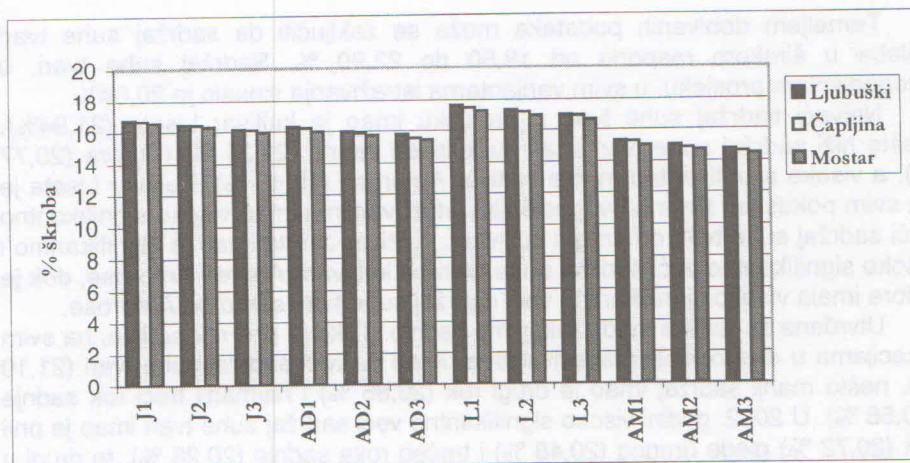
U provedenim dvogodišnjim istraživanjima prosječno najveći sadržaj škroba imao je kutivar Liseta (16,73 %), manji sadržaj imali su Jaerla (16,09 %) i Adora (15,61 %), dok je značajno manji sadržaj škroba imao kultivar Amorosa (14,38 %). Liseta je u obadviije godine imala visoko signifikantno veći sadržaj škroba od ostalih kultivara u istraživanjima. U prvoj godini istraživanja Jaerla (15,80%) je imala visoko signifikantno veći sadržaj škroba u odnosu na Adoru (15,35%), a Adora u odnosu na Amorosu (13,88%). U drugoj godini Jaerla (16,38%) je imala visoko signifikantno veći sadržaj škroba od Adore (15,87%) i Amorose (14,88 %), te Adora visoko signifikantno veći sadržaj škroba od Amorose.

Grafikon 11. Sadržaj škroba po kultivarima i rokovima u 2002.



Razlike između kultivara vidljive su ali i razlike i među rokovima sadnje. Na svim lokacijama, u godinama istraživanja, utvrđena je najveći sadržaj škroba u prvom roku sadnje (15,96 %) u odnosu na drugi (15,69 %) i treći rok (15,44 %). U prvoj godini istraživanja utvrđen je visoko signifikantno veći sadržaj škroba u prvom roku sadnje (15,56 %) glede drugog (15,34 %) i trećeg roka sadnje (15,13%), te visoko signifikantno veći sadržaj škroba u drugom u odnosu na treći rok sadnje. Izrazita signifikantnost u drugoj godini istraživanja utvrđena je između prvog roka sadnje (16,37%) glede drugog (16,05 %) i trećeg roka (15,77%), te drugog u odnosu na treći rok sadnje.

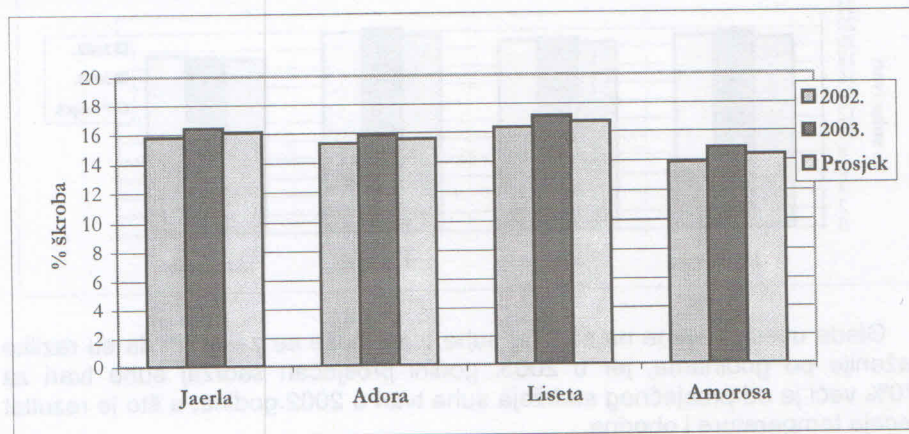
Grafikon 12. Sadržaj škroba po kultivarima i rokovima u 2003.



Gledano po lokacijama prosječno najveći sadržaj škroba, ovisno od godine, ostvaren je na lokaciji Vitina (15,47 i 16,18 %), zatim na lokaciji Struge (15,35 i 16,09 %), a najmanji sadržaj škroba imale su varijante na lokaciji Buna (15,22 i 15,91 %).

Razlike među istraživanim kultivarima, po rokovima sadnje i lokacijama su ujednačene. Nešto su izraženije razlike u godinama provođenja pokusa. Tako je u 2003. godini prosječan sadržaj škroba iznosio 16,06 %, što je za 0,72% više u odnosu na 2002.godinu (15,34%). Ova razlika rezultat je razlika u vrijednostima osnovnih meteoroloških pokazatelja, tj. temperature i oborina.

Grafikon 13. Sadržaj škroba po kultivarima.



Sadržaj suhe tvari u gomoljima

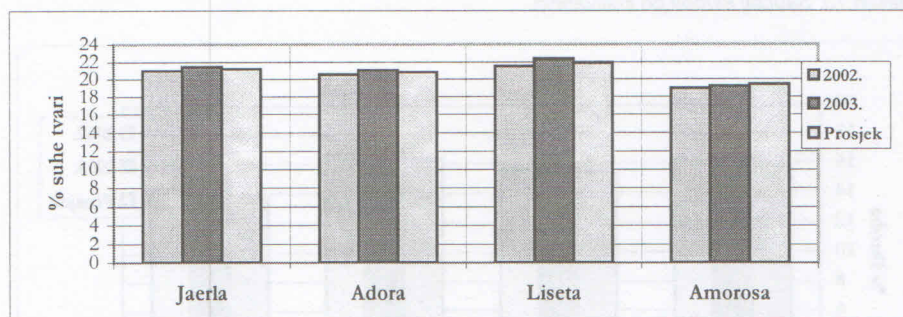
Temeljem dobivenih podataka može se zaključiti da sadržaj suhe tvari koleba u širokom rasponu od 18,60 do 22,90 %. Sadržaj suhe tvari, u dvogodišnjem prosjeku, u svim varijantama istraživanja iznosio je 20,84%.

Najveći sadržaj suhe tvari u prosjeku imao je kultivar Liseta (21,94%). Nešto niži sadržaj suhe tvari imali su kultivari Jaerla (21,21 %) i Adora (20,77 %), a visoko signifikantno manje kultivar Amorosa (19,46 %). Kultivar Liseta je na svim pokusnim tlima u dvogodišnjim istraživanjima imao visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari od drugih kultivara. Kultivar Jaerla imao je signifikantno i visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari od kultivara Adore i Amorose, dok je Adora imala visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari samo od Amorose.

Utvrđene su razlike među rokovima sadnje. Tako je prvi rok sadnje, na svim lokacijama u dvogodišnjim istraživanjima, imao najveći sadržaj suhe tvari (21,10 %), nešto manji sadržaj imao je drugi rok (20,86 %) i najmanji treći rok sadnje (20,56 %). U 2002. godini visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari imao je prvi rok (20,72 %) glede drugog (20,48 %) i trećeg roka sadnje (20,28 %), te drugi u odnosu na treći rok sadnje. Slično i u drugoj godini istraživanja utvrđena je izrazito signifikantna razlika između prvog roka (21,47 %) glede drugog (21,25 %) i trećeg roka sadnje (20,85 %), te drugog u odnosu na treći rok sadnje.

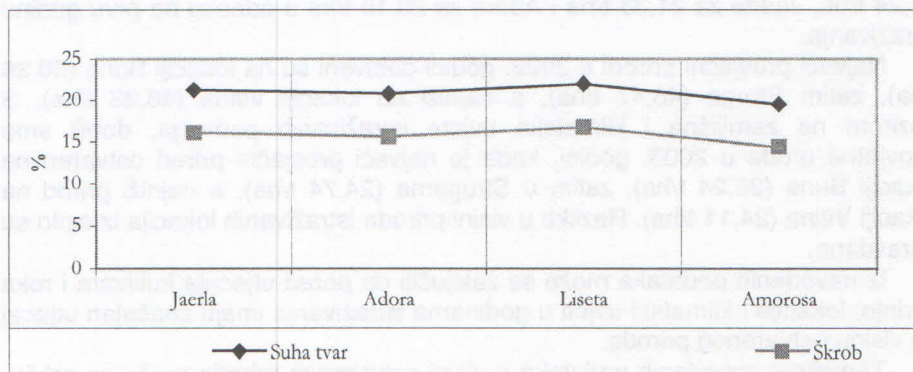
Slično sadržaju škroba utvrđene su i značajne razlike glede sadržaja suhe tvari između istraživanih lokacija. Najveći sadržaj suhe tvari u istraživanjima imala je lokacija Vitina, čije vrijednosti su visoko signifikantno veće od vrijednosti sadržaja suhe tvari na lokacijama Struge i Buna. Također, u dvogodišnjem istraživanju lokacija Struge imala je visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari u odnosu na lokaciju Buna.

Grafikon 14. Sadržaj suhe tvari po kultivarima



Glede utjecaja klime na sadržaj suhe tvari može se zaključiti da su razlike izraženije po godinama, jer u 2003. godini prosječan sadržaj suhe tvari za 0,70% veći je od prosječnog sadržaja suhe tvari u 2002. godini, a što je rezultat utjecaja temperature i oborina.

Grafikon 15. Odnos vrijednosti sadržaja suhe tvari i škroba - dvogodišnji prosjek istraživanja



ZAKLJUČCI

Temeljem rezultata istraživanja, kojima su tijekom 2002. i 2003. godine istraživani kultivari krumpira (Jaerla, Adora, Liseta i Amorosa) preko različitih rokova sadnje i njihov utjecaj na količinu i kakvoću priroda krumpira u Hercegovini, može se zaključiti:

Utvrđene su visoko signifikantne razlike između priroda istraživanih kultivara krumpira. Najveće prosječne prirode dao je kultivar Liseta (39,64 t/ha), značajno manje Amorosa (37,50 t/ha) i Jaerla (35,48 t/ha), te izrazito manje prirode ostvario je najraniji kultivar Adora (34,14 t/ha). Ukupno gledano kultivar Liseta pokazuje najmanja postotna odstupanja prosječnih priroda, dok su najveća odstupanja prisutna kod kultivara Adore, što pokazuje da je Liseta daleko manje podložna utjecaju vremenskih uvjeta od ostalih kultivara uvrštenih u istraživanje.

Kultivari kasnijeg vegetacijskog perioda u ovim istraživanjima daju značajno veći urod od kultivara vrlo ranog vegetacijskog perioda.

Utvrđene su i značajne razlike među istraživanim rokovima sadnje. Tako su prosječni prirodi u prvom roku sadnje, kod svih kultivara, visoko signifikantno veći od drugog i trećeg roka, dok su prirodi u drugom roku visoko signifikantno veći od priroda iz trećeg roka sadnje. Prosječni prirodi u prvom roku veći su za 2,74 t/ha od priroda iz drugog roka i za 5,82 t/ha u odnosu na treći rok sadnje, dok su prosječni prirodi u drugom roku veći za 3,08 t/ha od ostvarenih prosječnih priroda u trećem roku sadnje. Prema tome, raniji rokovi sadnje daju veći urod krumpira glede kasnijih.

Prosječni prirod dvogodišnjeg istraživanja bio je 36,69 t/ha. U 2002. godini ostvaren je prirod od 48,35 t/ha, a 2003. godine prosječni prirod od 25,03 t/ha, iz čega je razvidno da prosječni prirod u prvoj godini visoko signifikantno veći, gotovo za polovicu (48,23%), od prosječnih priroda u drugoj godini istraživanja.

Prosječni prirod u drugoj godini manji je za 23,32 t/ha, dok je gledano po kultivarima prosječni prirod kultivara Lisete manji za 27,58 t/ha, Amorose za 24,24 t/ha, Jaerle za 21,33 t/ha i Adore za 20,15 t/ha u odnosu na prvu godinu istraživanja.

Najveći prosječni prirod u 2002. godini dobiveni su na lokaciji Buna (50,36 t/ha), zatim Struge (48,47 t/ha), a najniži na lokaciji Vitina (46,23 t/ha). S obzirom na zemljišne i klimatske uvjete istraživanih područja, dobili smo istovjetne urode u 2003. godini, kada je najveći prosječni prirod ostvaren na lokaciji Buna (26,24 t/ha), zatim u Strugama (24,74 t/ha), a najniži prirod na lokaciji Vitina (24,11 t/ha). Razlike u visini priroda istraživanih lokacija izrazito su opravdane.

Iz navedenih podataka može se zaključiti da pored utjecaja kultivara i roka sadnje, lokacije i klimatski uvjeti u godinama istraživanja imaju značajan utjecaj na visinu ostvarenog priroda.

Temeljem navedenih podataka o visini ostvarenog priroda može se zaključiti kako je u uvjetima suhog ratarenja kultivar Adora najmanje podesan za uzgoj na području Hercegovine, s prosječnim dvogodišnjim prirodnom od 34,14 t/ha, što je u usporedbi s prosječnim prirodnom kultivara Lisete manje za 5,5 t/ha.

Prosječno najveći broj gomolja po busu dobiven je kod kultivara Lisete, u trećem roku sadnje i prvoj godini istraživanja. Najmanji broj gomolja po busu imao je kultivar Adora, u prvom roku sadnje i drugoj godini istraživanja. U provedenim istraživanjima utvrđeno je kako se s povećanjem broja stabljika po busu povećava broj gomolja po busu, te da se istodobno s povećanjem gomolja po busu smanjuje njihova prosječna težina. Tako su kultivari Liseta i Amorosa imali više gomolja po busu (9,54 – 8,24) od nešto ranijih kultivara Jaerle i Adore (7,72 – 6,86). Također, kultivari Adora i Jaerla formiraju manji broj gomolja po busu ali su zato gomolji ovih kultivara u prosjeku krupniji. Prosječna težina jednog gomolja kultivara Adore bila je 138 g, kultivara Jaerle 128,36 g, dok kultivari Amorosa i Liseta imaju u prosjeku lakše gomolje 126,90 g odnosno 114,97 g.

Razlike su utvrđene i između rokova sadnje, jer se broj gomolja po busu stalno povećavao odmicanjem od prvog roka sadnje.

Identično ostvarenju priroda, prosječno najveću težinu gomolja po busu imao je kultivar Liseta, prvi rok sadnje i prva godina istraživanja, dok prosječno najmanju težinu gomolja po busu imao je kultivar Adora, zatim treći rok sadnje i druga godina istraživanja. Kultivar Liseta ima prosječno najveću težinu gomolja po busu (1,10 kg), nešto manju Amorosa (1,05 kg) i Jaerla (1,01 kg), a najmanju težinu gomolja po busu ima kultivar Adora prosječno ispod 1 kg (0,95 kg).

U strukturi priroda najviše je zastupljena krupna frakcija (> 100 g). Sva četiri istraživana kultivara krumpira imala su veliki udio krupnih gomolja u prirod, jer je prosječan postotak gomolja težih od 100 g u svim varijantama istraživanja bio 60,52%. Najveći postotak gomolja težih od 100 g imala je, za razliku od drugih kvantitativnih i kvalitativnih značajki priroda istraživanih kultivara krumpira, Adora (64,51 %), manji kultivari Liseta (61,10%) i Amorosa (60,99%), a značajno manji postotak Jaerla (55,51%).

Postotak gomolja težih od 100 g u prvom roku sadnje, kod svih kultivara i na svim lokacijama, značajno je veći od drugog i trećeg roka, te u drugom roku značajno veći od postotka iz trećeg roka sadnje.

Utvrđene su značajne razlike glede sadržaja škroba i suhe tvari između pojedinih kultivara, rokova sadnje, lokacija i godina provedenih istraživanja.

Sadržaj škroba kretao se od 13,50 do 17,8%, dok je prosječni sadržaj škroba u svim varijantama istraživanja bio 15,70%.

Razlike među istraživanim kultivarima, po rokovima sadnje i lokacijama su ujednačene i opravdane. Prosječno najveći sadržaj škroba imao je kultivar Liseta (16,73%), manji sadržaj imali su Jaerla (16,09%) i Adora (15,61%), dok je značajno manji sadržaj imao kultivar Amorosa (14,38%). Također, zabilježen je visoko signifikantno veći sadržaj škroba u prvom roku sadnje (15,96%) u odnosu na drugi (15,69%) i treći rok (15,44), te visoko signifikantno veći sadržaj škroba u drugom u odnosu na treći rok sadnje.

Utvrđene su i razlike u godinama provođenja istraživanja. Tako je u 2003. godini prosječan sadržaj škroba bio 16,06 % ili za 0,72 % više u odnosu na 2002. godinu, što se dovodi u izravnu vezu s značajnim razlikama u vrijednostima osnovnih meteoroloških pokazatelja (temperature i oborina).

Sadržaj suhe tvari varira od 18,60 do 22,90 %. Najveći sadržaj suhe tvari u prosjeku ima kultivar Liseta (21,94%), značajno niži sadržaj suhe tvari imali su kultivari Jaerla (21,21%) i Adora (20,77 %), te visoko signifikantno manji kultivar Amorosa (19,46%). Kultivar Liseta je na svim lokacijama u dvogodišnjim istraživanjima imao visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari od drugih kultivara. Kultivar Jaerla imao je signifikantno i visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari od kultivara Adore i Amorose, dok je Adora imala visoko signifikantno veći sadržaj suhe tvari samo od Amorose.

Utvrđene su razlike između rokova sadnje i godina istraživanja. Tako je prvi rok sadnje, na svim lokacijama u dvogodišnjim istraživanjima, imao najveći sadržaj suhe tvari (21,10%), nešto manji sadržaj imao je drugi rok (20,86%) i najmanji treći rok sadnje (20,56%). Razlike između godina istraživanja su također opravdane, jer je u 2003. godini prosječan sadržaj suhe tvari za 0,69 % veći od prosječnog sadržaja suhe tvari u 2002. godini.

Rezultati istraživanja upućuju na zaključak da je introdukcijom novih visokorodnih i kvalitetnih kultivara Amorose i Adore, te uporabom kvalitetnog sjemena obogaćena naša sortna lista. Uvrštenjem kultivara Lisete na sortnu listu doprinijeti će daljnjem unapređenju i poboljšanju sortimenta ove značajne poljodjeljske kulture u našoj zemlji.

EFFECT OF CULTIVAR AND PLANTING DATE ON THE YIELD AND QUALITY OF POTATO TUBERS

SUMMARY

The effect of cultivar (Jaerla, Adora, Lizeta, Amorosa) and planting date (Feb. 23, March 05, March 15) on the yield and quality of potato

tubers was examined on three locations in Herzegovina (Ljubuški, Čapljina, Mostar) during two seasons (2002 and 2003). Cultivars, planting dates and locations had significant effects on yield and quality of potato tubers. Liseta significantly outyielded Adora. Tubers planted on the first date (Feb. 23) produced significantly higher yield than those planted on second and third planting date. The highest yield was recorded at Buna, Mostar in 2002 (50.36 t/ha), and the lowest at Struge, Ljubuški in 2003 (24.11 t/ha).

Starch content varied from 13.59 to 17.80 %, and dry matter content from 18.60 to 22.90 % showing significant differences among cultivars, planting dates, locations and growing seasons.

The results of the trial indicate that by the use of new cultivars and modern technology the yield of potato tubers can be increased two- or three-fold in comparison with the average yields in the region of Herzegovina.

Key words: potato, cultivar, tuber, planting date, yield, quality

LITERATURA - REFERENCES

1. Anonymous, 1994. Bulletin des varietes Pomme de terre 1994. GEVES La Miniere-F78285 Guyancourt Cedex. 360 pp. Yearbook. Production 49, 1995. Rome.
2. Anonymous, 1997. Potato variety handbook including NIAB recommended lists of potatoes 1997, National Institute of Agricultural Botany, Cambridge.
3. Bešliagić, S., 1999. Tehnologija prerade žita, škroba, i šećera, Univrezitetska knjiga-Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
4. Beukema, H. P., Turkensteen, L. J., Peeten, J. M. G., 2000. Production, Seed, Varieties, Diseases, Storage, Markets (Potato Explorer...), NIVAA Holland, Den Haag.
5. Bohl, W. H., Nolte, P., Thornton, M. K., 1992. Potato seed management: Seed certification and selection. CIS 974. University of Idaho, College of Agriculture Extension publication.
6. Bolf, M., Šuljak, N., 1995. Utjecaj prostorne izolacije i agrotehnike na zdravstveno stanje sjemena krumpira, Sjemenarstvo, 12 (1995.) 2-3, Zagreb.
7. Bradshaw, J. E., Mackay, G. R., 1994. In: Bradshaw, J. E. & Mackay, G. R. (eds.). Potato Genetics. CAB International, Wallingford, UK, 467-497.
8. British Potato Council, 2002. Main Table of Variety Characteristics - Nacionalna lista GB, London.
9. Bročić, Z., Mišović, M., 1993. Utjecaj dužine naklijavanja na broj gomolja i prinos krompira, Zbornik radova II savjetovanja mladih istraživača Srbije, Beograd.
10. Bugarčić, Z., Sušić, S., Đekić, R., Vasiljević Z., Dimitrijević, R., 1994. Trogodišnja proučavanja holandskog sortimenta krompira, Savremena poljoprivreda, vol. 42, p. 454-460, Novi Sad.
11. Burton, W. G., 1989. The Potato, Third edition, Longman Scientific & Technical, London.
12. Caldiz, D. O., Caso, O. H., Vater, G., Fernandez, L. V., 1999. The potential for production of high quality seed potatoes in Tierra del Fuego Island, Argentina, *Potato Research*, 42, 9., Wageningen.

13. Čepl, J., Kasal, P., 1999. Technology of potato growing in de-stoned beds in relation to physical properties of soil and tuber yield. Vědecké práce/Scientific Studies - Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 13, 7-15, Havlíčkův Brod.
14. Čota, J., Španović, M., 2000. Ispitivanje pogodnosti uzgoja sorata krumpira u uslovima sarajevske regije, Arhiv za poljoprivredne nauke, Beograd, Vol. 63, n° 215., Beograd.
15. Čota, J., Herceg, N., 2002. Stanje i perspektive razvoja krumpira, Znanstveni glasnik, broj 12., Sveučilišta u Mostaru, Mostar.
16. Čota, J., 2003. Ispitivanje rodnosti sorti krumpira u različitim agroekološkim uvjetima Bosne i Hercegovine, Znanstveni glasnik, broj 13., Sveučilišta u Mostaru, Mostar.
17. Dam, J., Kooman, P. L., Struik, P. C., 1996. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.), *Potato Research*, 39., Wageningen.
18. Đokić, A., 1959. Utjecaj vremena sađenja krumpira na produktivnost i degeneraciju u ravničarskim krajevima, Arhiv za poljoprivredne nauke, sv. 38, Beograd.
19. Đokić, A., et al., 1988. Korelacija između nekih osobina krumpira u zavisnosti od razmaka sadnje i načina đubrenja, Zbornik radova, Sv. 6, Zavod za krompir Guča.
20. Đokić, et al., 1994. Rezultati proučavanja sortimenta krumpira iz Poljske, Savremena poljoprivreda, vol. 42, p. 409-416, Novi Sad.
21. Đorđević, M., 2000. Uticaj agroekoloških uslova na prinos i kvalitetu krumpira, Arhiv za poljoprivredne nauke, Beograd, Vol. 61, n° 215., Beograd.
22. Đukić, et al., 2000. Varijabilnost produktivnih i kvalitativnih osobina nekih sorata krumpira u agroekološkim uslovima Timočke krajine, Arhiv za poljoprivredne nauke, Beograd, Vol. 61, n° 215., Beograd.
23. Egumenovski, P., et al., 1988. Utjecaj đubrenja na prinos krumpira sorte Resy u istočnoj Makedoniji, Zbornik radova, Sv. 6, Zavod za krompir Guča.
24. Finci, Ž., et al., 1971. Plasman i proizvodnja krumpira u Bosni i Hercegovini (1971-1985.), Institut za poljoprivredna istraživanja-Sarajevo, Sarajevo.
25. Gagro, M., 1974. Proučavanje i razrada tehnologije proizvodnje krumpira s posebnim osvrtom na utvrđivanje optimalne ishrane sorata različite dužine vegetacijskog perioda, Poljoprivredna znanstvena smotra 32(42), str.159-171, Zagreb.
26. Gagro, M., 1996. Utjecaj naklijavanja gomolja i kultivara na neka svojstva i prirod krumpira, Sjemenarstvo 13(96) 3-4, str.187-198, Zagreb.
27. Gagro, M., et al., 2000. Utjecaj vremena sadnje i sorte na prirod gomolja krumpira u ljetnoj sadnji 1997-1999.godine, Zbornik radova 36. Znanstveni skup Hrvatskih agronoma, Zagreb.
28. Gagro, M., Herceg, N., 2002. Utjecaj vremena sadnje i kultivara na kakvoću sjemenskog krumpira u ljetnoj sadnji, Sažeci radova za Znanstveni skup «Agrar na pragu trećeg milenija», Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Mostar.
29. Georgiakis, D., et al., 1997. Effect of planting density and size of potato seed-minitubers on their yielding capacity, *Acta Horticulturae* 462(2).
30. Giscard d'Estaing, V.A., Mark, Y., 1993. Inventions and Discoveries 1993. Compagnie Douze-12, p. 248., New York.
31. Glišić, S., Suvajdžić, T., 1976. Rezultati ispitivanja pogodnosti uzgoja novih inostranih kultivara krumpira u uvjetima Bosne i Hercegovine, Zbornik radova Instituta za poljoprivredna istraživanja, Sarajevo.
32. Grey, P., 1995. The Irish Famine, (New York: Harry N. Adams, Inc., Publishers, 1995), p. 39., New York.
33. Hamester, W., Hils, U., 1999. World Catalog of Potato Varieties, Buchedition Agrimedia GmbH Bergen/Dumme, Germany.

34. Heslen, C. J., 1968. Herstellung von Edelerzeugnissen aus Kartoffel in Holland, Der Kartoffelbau 8., Hildesheim.
35. <http://www.sunspiced.com/potatofaq.html>: Potato Recipes: Potato Recipes on the Internet.
36. <http://www.inspection.gc.ca/> 2001. The Canadian Food Inspection Agency - The federal Seed Potato Certification Program.
37. [http://www.niva.nl/Dutch Potatoes](http://www.niva.nl/Dutch%20Potatoes).
38. <http://www.solanum.com/> Northeast Potato Technology Forum.
39. Hunnius, W., 1972. Welche Faktoren beeinflussen Starkebildung und Starkegehalt der Kartoffel, Der Kartoffelbau, No 1. Hildesheim.
40. Ilin, Z., 1994. Sadržaj i prinos škroba krompira u ovisnosti od đubrenja i navodnjavanja, Savremena poljoprivreda, vol. 42, p. 431-435, Novi Sad.
41. International Starch Institute, 2001. Starch Raw Materials and TM5-2www ISI - Technical Memorandum on Production of Potato Starch, Science Park Aarhus, Denmark
42. Jakovljević, M., Sušić, S., 1965. Ispitivanje utjecaja veličine sjemenske krtole na prinos nekih sorata krompira, Zbornik radova Ogledne stanice za selekciju i proizvodnju i selekciju krompira, Guča.
43. Jakovljević, M., Teofilović, K., 1978. Rezultati ispitivanja novih sorti krompira, Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, Sv. 3-4, Beograd.
44. Jansen, G., Flamme, W., Schüller, K., Vandrey, M., 2001. Tuber and starch quality of wild and cultivated potato species and cultivars, *Potato Research*, 44. 137., Wageningen.
45. Jovanović, B., et al., 1992. Pravci selekcije u modeliranju savremenih sorata krompira, Jugoslavensko savjetovanje o krumpiru, p. 15-22, Guča.
46. Kolak, I., 1991. Mikropropagacija i umnožavanje sjemenskog krumpira, Bilten poljodobra 5-8/1991, Zagreb.
47. Kolak, I., 1994. Sjemenarstvo ratarskih i krminih kultura, Globus, Zagreb.
48. Kowalski, B., Jäger, A.K., Staden, J., 1999. Influence of cultivar, season, explant type and seaweed concentrate on potato plantlet quality, *Potato Research*, 42. 181., Wageningen.
49. Kus, M., 1994. Krompir, Kmečki glas, Ljubljana.
50. Lang, N. S., et al., 1999. Potato nutrient management for Central Washington, Cooperative Extension Washington State University, EB1871, Published February 1999, Washington.
51. Le Groupe d'Etude et de contrôle des Variétés et des Semences, 1993-1994. Bulletin des Varietes Pomme de terre, GEVES, La Minière-F78285 Guyancourt cedex.
52. Lomaku et al., 1979. Vlijanije mineraljnih udobrenij na urožaj i kačestvo klubne kartofelja na višočeločennih černoziemah Gorkovskoj oblasti, Agrohemiya, No 6., Moskva.
53. MacDonald, D. M., 1991. A classification of potato varieties in the reference collection at East Craigs, Edinburgh, Agricultural Scientific Services, East Craigs, Edinburgh.
54. Meltzer, M., 1992. The Amazing Potato. Juvenile - History of the potato HarperCollins Publishers, New York.
55. Mišović, M., Sušić, S. 1985. Uticaj naklijavanja semena krompira na prinos i sadržaj škroba, Zbornik radova, Sv. 4-5, Guča.
56. Morrenhof, J., 1998. The Road to Seed Potato Production, NIVAA, Den Haag.
57. Narančić, M., 1991. Proizvodnja krumpira, 2. izdanje, NIRO «Zadrugar», Sarajevo.
58. NIVAA - Holland, 1994. Professional Potato Growing, «Planting», NIVAA, Den Haag.
59. Opoku-Ameyaw, K., Harris, P., 2001. Intercropping potatoes in early spring in a temperate climate (1-3). Yield and intercropping advantages, *Potato Research*, 44. 53., Wageningen.

60. Pašalić, A., 2000. Antagonisti *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary – Patogena krumpira (Magistarski rad), Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
61. Pisarev, B.A., 1977. Kniga o Kartofele, Moskva.
62. Potatoes South Africa, 2002. Potato Production Handbook - Potatoes & Health (MRC Food Composition Tables, 1991.), Pretoria.
63. Reust, W., 1983. La culture de la pomme de terre primeur en Suisse, Production of early potatoes in some european contries Short surveys Cambridge, *European Association for Potato Research*, 26-28., Wageningen.
64. Reust, W., Torche, J. M., 1999. Etude varietale pommes de terre, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, Nyon.
65. Rowe, R. C., 1993. Potato Health Management, The American Phytopathological Society, Minnesota.
66. Salopek, I., 1976. Istraživanje produktivnosti i kvaliteta krumpira – Završno izvješće za razdoblje 1971-1975. (neobjavljen rad), Stara Sušica.
67. Salopek, I., 1985. Izvješće sortnih pokusa s krumpirom za razdoblje 1982-1984. (neobjavljen rad), Stara Sušica.
68. Salopek, I., 1989. Izvješće sortnih pokusa s krumpirom za razdoblje 1986-1988. (neobjavljen rad), Stara Sušica.
69. Salopek, I., 1998. Izvješće sortnih pokusa s krumpirom za razdoblje 1996-1998. (neobjavljen rad), Stara Sušica.
70. Schick, R., Klinkowski, M., 1961. Die Kartoffel, WEB Deutscher Land-wirtschaftsverlag, Dresden.
71. Smith, O., 1977. Potatoes: Production, Storing and Processing, Avi Publishing company, Westport.
72. Spooner, D. M., Bamberg, J. B. 1995. Potato Herbarium, U.S. Department of Agriculture, U.S. Potato Genebank, Department of Horticulture, University of Wisconsin-Madison.
73. Stoilković, B. B., Pantović, M., 1988. Utjecaj različitih količina i odnosa N:P:K na produktivnost i kvalitetu krompira, Zbornik radova, Sv. 6, Zavod za krompir Guča.
74. Stojanović, M., Sušić, S. 1985. Ispitivanje utjecaja vremena i dubine sadnje na prinos krompira na Goliji, Zbornik radova, Sv. 4-5, Guča.
75. Suvajdžić, T., 1972. Rezultati proučavanja osobina novih kultivara krumpira u različitim ekološkim uvjetima, Zbornik radova Instituta za poljoprivredna istraživanja, Sarajevo.
76. Świeżyński, K. M., Haynes, K. G., Hutten, R. C. B., Sieczka, M. T., Watts, P., Zimnoch-Guzowska, E., 1997. Pochodzenie europejskich i północno amerykańskich odmian ziemniaka. *Plant Breed. Seed Sci.* 41, 1, Supplement: 149 pp.
77. Šarić, T., Muminović, Š., 1998. Specijalno ratarstvo, Univerzitetska knjiga -Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.
78. Terehova, M. M., 1979.: Udobrenie i urožaj kartofelja na seroj lesnoj počev Kalužskoj oblasti, Agrohimiya, Na 2., Moskva.
79. USDA-United States Department of Agriculture, 2001. Nacional Agricultural Statistics Service, Potatoes 2000 Summary, September 2001., Washington.
80. Vitasović, Z. 1952. Rezultati trogodišnjih pokusa s krumpirom u Gorskom kotaru, za razdoblje 1949-1951. godina, Zagreb.
81. Zaag, van der D. E., 1992. Potatoes and their Cultivation in the Netherlands, NIVAA, The Hague.
82. Zimnoch-Guzowska, E., 1998. Potato Production and Research in Poland, Plant Breeding and Acclimatization Institute, Młochów Research Center.

83. Zrůst, J., Jůzl, M., Hlušek, J., Přichystalová, V., 1999. Some of yield-forming components of very early potato varieties, *Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod* 13, 133-146, Havlíčkův Brod.
84. Walker, T. S., Schmiediche, P. E., Hijmans, R. J., 1999. World trends and patterns in the potato crop: An economic and geographic survey, *Potato Research*, 42. 241., Wageningen, The Netherlands.
85. Wustman, R., Carnegie, S. F., 2000. Assessment of new potato cultivars in Europe: a survey, *Potato Research*, 43. 97., Wageningen.

Adresa autora - Authors' address:

Mr. sc. Nevenko Herceg,
Mr. Zrinka Knezović
Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru,
Mostar, BiH

Prof. dr. sc. Ivan Kolak,
prof. dr. sc. Ante Kolega
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Zagreb, R. Hrvatska

Prof. dr. sc. Mirko Gagro
Visoko gospodarsko učilište u Križevcima,
Križevci, R. Hrvatska

Primljeno - Received:
20.12.2003.