

Genska banka in žlahtnjenje krompirja v Sloveniji

Peter DOLNIČAR¹, Katarina RUDOLF PILIH²

Received November 30, 2012; accepted December 10, 2012.

Delo je prispelo 30. november 2012, sprejeto 10. december 2012.

IZVLEČEK

Opisana je zgodovina hranjenja in vzgoje novih sort krompirja v Sloveniji, od prvih sortnih poskusov leta 1895 na Ljubljanskem barju, do varietetnega vrta po letu 1935 na Bokalcah. Z vzgojo novih sort so na Kmetijskem inštitutu Slovenije začeli leta 1949 in do leta 1999 vzgojili 15 novih slovenskih sort krompirja. Z novim programom žlahtnjenja smo po letu 1993 vzgojili 9 na PVY odpornih sort krompirja. Slovenske sorte krompirja: 'Igor', 'Cvetnik', 'Dobrin', 'Jubilej', 'Karmin', 'Vesna', 'Matjaž', 'Jana', 'Jaka', 'Meta', 'Tone', 'Kresnik', 'Cita', 'Pšata', 'Bistra', 'KIS Mirna', 'KIS Sora', 'KIS Sotla', 'KIS Kokra', 'KIS Mura', 'KIS Vipava' in 'KIS Krka' se hrani na Kmetijskem inštitutu Slovenije v laboratoriju za tkivne kulture *in vitro* kot rastline in mikrogomolje ter kot rastline v mrežniku in na polju. Sortno pristnost zagotavljamo z metodo mikrosatelitskih markerjev.

Ključne besede: žlahtnjenje, genska banka, krompir, *in vitro*, mikrosatelitski markerji

ABSTRACT

GENE BANK AND POTATO BREEDING IN SLOVENIA

The history of potato breeding and gene bank in Slovenia is described. First variety trials were organized in 1895 in Ljubljansko barje, followed by variety garden in Bokalce after 1935. Breeding of new potato varieties started at Kmetijski inštitut Slovenije in 1949 and 15 varieties had been released until 1999. 9 new potato varieties resistant to PVY has been developed in a new breeding programme after 1993. At Kmetijski inštitut Slovenije slovenian potato varieties are maintained as *in vitro* plantlets in tissue culture lab, as micro tubers, and as plants in screenhouse and in the field: 'Igor', 'Cvetnik', 'Dobrin', 'Jubilej', 'Karmin', 'Vesna', 'Matjaž', 'Jana', 'Jaka', 'Meta', 'Tone', 'Kresnik', 'Cita', 'Pšata', 'Bistra', 'KIS Mirna', 'KIS Sora', 'KIS Sotla', 'KIS Kokra', 'KIS Mura', 'KIS Vipava' and 'KIS Krka'. Variety identity is checked by microsatellite markers.

Key words: breeding, gene bank, potato, *in vitro*, microsatellite markers

1 UVOD

Krompir (*Solanum tuberosum* L.) ki ga poznamo danes spada med razhudnikovke (družina Solanaceae) in je ena od mnogih vrst iz rodu *Solanum*, ki tvorijo gomolje. Izvira iz goratih predelov južne Amerike, od koder so ga v Evropo v 16. stoletju prvi prinesli Španci, pozneje pa tudi Angleži. Sprva se je širil po Evropi le kot okrasna rastlina v botaničnih vrtovih, kmalu pa so prepoznali njegovo pravo

vrednost za prehrano ljudi. Med preprostim prebivalstvom se je za prehrano ljudi in živali močno razširil šele v devetnajstem stoletju, ko so takratni vladarji ugotovili, da se z njim lahko uspešno bojujejo proti lakoti. Na Slovensko je prišel iz nemških dežel konec osemnajstega stoletja in šele dekreti cesarice Marije Terezije so Slovence prepričali, da so pričeli saditi krompir (Stabej, 1977).

¹ mag., Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za poljedelstvo in semenarstvo, peter.dolnicar@kis.si

² dr., Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za poljedelstvo in semenarstvo, katarina.rudolf@kis.si

Krompir je za rižem, pšenico in koruzo četrta najpomembnejša poljščina na svetu. V mnogih manj razvitih deželah velik pridelek krompirja še danes zagotavlja osnovno preskrbo prebivalstva s hrano in preživetje. V razvitem svetu je zaradi vsebnosti esencialnih aminokislin, vitaminov in ogljikovih hidratov cenjen kot pomemben sestavni del vsakodnevne prehrane. Pripravljamo in uživamo ga na mnogo načinov kot glavno jed, pred pripravljene prigrizke ali pa kot prilogo drugim jedem. Tudi Slovenci veljamo za ljubitelje krompirja, saj si skoraj ne znamo predstavljati tradicionalnega nedeljskega kosila brez krompirja. O tem pričajo številni recepti za pripravo krompirjevih jedi, nenazadnje imamo samo pri nas tudi društvo ljubiteljev praženega krompirja kot samostojne jedi.

Pridelovanje in poraba krompirja v svetu v zadnjih letih po podatkih FAO (FAO, 2011) naraščata, pri čemer je močan trend naraščanja v državah v razvoju z veliko prebivalstva (Kitajska in Indija), medtem ko v razvitem svetu tudi zaradi povečevanja pridelkov in tudi spremenjenih prehranskih navad zaznavamo upad površin s krompirjem. Podobno upada pridelava tudi v vzhodno evropskih državah in državah bivše Sovjetske zveze, kjer so tradicionalno pridelovali izjemno veliko

krompirja. Kljub temu je v teh državah poraba krompirja na prebivalca še vedno največja na svetu (na prvem mestu npr. Belorusija) (Dolničar, 2008a).

V Sloveniji se je pridelava krompirja v zadnjih letih močno zmanjšala. Po drugi svetovni vojni smo po podatkih Repanška (1949) krompir pridelovali na cca. 53.000 do 59.000 hektarjih površin. Pridelki so bili majhni, povprečna poraba na prebivalca pa je znašala okoli 120 kg. Do konca osemdesetih let prejšnjega stoletja so se površine s krompirjem zmanjšale na okoli 20.000 ha. V devetdesetih letih so se z opustitvijo pridelave domače sorte 'Igor' in uvedbo novih sort povprečni pridelki močno povečali. Ekonomika pridelave in pa razmere na trgu so prisilile manjše pridelovalce, da so mnogi prenehali s pridelovanjem krompirja. Tako imamo danes po podatkih iz vlog Agencije Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP, 2011) le še okoli 4.000 ha krompirjevih polj pri večjih pridelovalcih in po oceni avtorja še okoli 1000 ha pri manjših pridelovalcih in na vrtovih. Vendar tudi te površine pod krompirjem ob izboljšani agrotehnik in pridelkih v zadnjih letih v dobrih letinah zadoščajo za samooskrbo Slovencev s krompirjem.

2 ZAČETKI HRANJENJA SORT KROMPIRJA

Osnova za dolgoročno zagotavljanje samooskrbe s krompirjem je ustrezen sortiment krompirja ter pridelava zdravega semena. To so spoznali že zelo zgodaj, mnogo prej kot je bila ustanovljena prva genska banka. Sprva seveda niso poznali boleznih krompirja, ugotovili so le, da se po določenih letih krompir izrodi (»degenerira«), pridelki pa močno upadejo. To so pripisovali zmanjšanju vigorja krompirjevih rastlin zaradi prevelikega števila vegetativnih generacij. Zato so pričeli s pridobivanjem semena iz jagod krompirja.

Tako pridobljeno seme je ponovno rodilo, seveda dokler se ni ponovno degeneriralo. Danes vemo, da je pojav »degeneracije« povezan z okužbo s krompirjevimi virusi, ki jih večinoma prenašajo listne uši, ne prenašajo pa se preko pravega semena. To so bili začetki vzgoje novih sort krompirja. Žlahtnjenje novih sort se je močno okrepilo v prvi polovici dvajsetega stoletja, hkrati z njim pa tudi spoznanje, da je potrebno ohraniti stare sorte in dednino krompirja na sploh. Kmalu so žlahtnitelji spoznali, da je genfond krompirja

v Evropi in Ameriki zelo ozek, da pa v domovini krompirja obstajajo številne sorodne vrste, ki posedujejo različne uporabne lastnosti, posebej še odpornosti proti različnim boleznim in škodljivcem. Temu so sledile številne odprave po vsej Latinski Ameriki in osnovane so bile prve genske banke, ki so zbrale tudi številno kolekcijo genskih virov

krompirja. Za varovanje dednine krompirja pa so pomembne tudi lokalne zbirke. Četudi ni Slovenija center raznolikosti, je pomembno, da ohranimo naše stare sorte. To spoznanje se je še okrepilo v zadnjih desetletjih zaradi pohoda intenzivnega kmetijstva, erozije genskih virov in podnebnih sprememb.

3 ZAČETKI HRANJENJA SORT KROMPIRJA V SLOVENIJI

Na območju Slovenije so pričeli s preskušanjem sort krompirja konec devetnajstega stoletja. V okolici Ljubljane je Kranjska kmetijska družba leta 1895 organizirala poskusno postajo na Ljubljanskem barju na posestvu Martina Peruzzija v Lipah. Med obema svetovnjima vojnama je bilo prvo stalnejše poskusno mesto na Poljanski cesti od leta 1931 pa na Bokalcah, kjer je bil od leta 1935 pa do konca druge svetovne vojne tako imenovani varietetni vrt. Na 2 hektarja velikem poskusnem polju je bilo zbranih 30 sort krompirja. Pred in med drugo svetovno vojno je poskuse s krompirjem vodil ing. Ivan Zaplotnik, ki je imel v programu dela tudi kolekcijiranje in žlahtnjenje sort, pri čemer je bila mišljena pozitivna odbira rastlin v zbranem sortimentu (Sluga, 2005).

Z ustanovitvijo Kmetijsko znanstvenega zavoda Slovenije v letu 1946, ki se je leta 1952 preoblikoval v Kmetijski poskusni in kontrolni zavod Slovenije, v letu 1955 pa v Kmetijski inštitut Slovenije, je delo ponovno zaživelo in se razširilo tudi na področje vzgoje novih

domačih sort krompirja. Delo je potekalo na posestvih Črnelo-Češenik, Poljane, Radlje in Beltinci. Glavna naloga Poskusne postaje Češenik (po združitvi s Črnelim) je bila žlahtnjenje krompirja, pšenice, ječmena in nekaterih krmnih rastlin. Tu so začeli z zbiranjem sortimenta krompirja in vzgojo novih sort krompirja. Do leta 1949 so zbrali več kot 250 sort in križancev krompirja, predvsem iz Združenih držav Amerike, Sovjetske zveze, Češkoslovaške ter v naslednjih letih tudi iz drugih evropskih držav, predvsem Nemčije in Nizozemske. V letu 1963 je bilo to delo delno preneseno v Komendo, na lokaciji v Češeniku pa je ostalo do leta 1987. Na poskusni postaji Poljane (poskusna polja v Javorjah in Podvrhu) so predvsem razmnoževali elitni semenski krompir okoli 200 sort namenjenih vzgoji novih slovenskih sort. V letu 1960 je bilo to delo preneseno v Šenčur in Voglje, kar je bilo pozneje podlaga za pridelavo semenskega krompirja v Kmetijsko živilskem kombinatu Kranj (Sluga, 2005).

4 VZGOJA PRVIH SLOVENSkih SORT KROMPIRJA

Vzgoja novih sort krompirja se je v Jugoslaviji v več centrih začela kmalu po drugi svetovni vojni. Najuspešnejša je bila prav v Sloveniji. Osnova za delo je bil ponovno zbran ustrezen sortiment krompirja. Leta 1948 so imeli v sortimentu 32 divjih vrst krompirja in 114 sort ter križancev. Naredili so prva križanja med

vrstami *Solanum catarrum* in *Solanum boegeri* ter med *Solanum catarrum* in *Solanum parodii*.

Z medvrstnim križanjem so delali predvsem v Češeniku, po letu 1955 pa tudi na selekcijski postaji v Poljanah. Kakšnih uporabnih

rezultatov ni bilo, saj vzgojeni križanci niso bili uporabljeni v nadaljnjih križanjih (Sluga, 2005).

Z načrtnim medsortnim križanjem so začeli v letu 1949. Za križanja so izbrali nekaj ameriških in nemških sort in križancev krompirja. Križanja so opravili na polju. Od 92 preskušanih kombinacij je bilo 23 uspešno opravešnih. Za matrne rastline je bilo uporabljenih 17 sort, opraveševali pa so s 14 sortami ali križanci. Pri opravešanju sorte 'Figna' so uporabili mešanico cvetnega prahu sort Menominee', 'Katahdin', 'Voran' in ameriškega križanca 'X 297-3', pozneje priznanega kot sorta 'Cvetnik'. Iz te kombinacije je bila odbrana sorta 'Vesna'. Od preostalih kombinacij sta bili uspešni še 'BRA 639 x Katahdin' in 'Karmen x Menominee'. Iz vseh treh kombinacij so bile v letu 1962 priznane nove slovenske sorte 'Viktor', 'Jubilej', 'Karmin', 'Igor', 'Dobrin', 'Matjaž' in 'Vesna', torej kar 7 sort iz le 157 v letu 1950 na polje posajenih rastlin. V letu 1962 je bila prav tako priznana sorta 'Cvetnik' (Sluga, 2005).

V letih 1951, 1952, in naslednjih letih je bilo opravešenih kar nekaj križanj, vendar večinoma neuspešnih. Šele leto 1962 je bilo ponovno uspešno, saj je bila ob 82 križanih in 8 uspešnih kombinacijah ter posajenih 2830 sejancih v letu 1973 potrjena nova sorta 'Maja'. V letu 1963 je bilo križanih 25 uspešnih kombinacij, izmed 4890 sejancev pa je bila v letu 1973 potrjena nova sorta 'Jana'. Iz križanj v letu 1970 s sta bili v letu 1979 potrjeni dve novi Slovenki sorti krompirja 'Jaka' in 'Meta'. V letu 1975 je bila vzgojena in v letu 1989 potrjena sorta 'Kresnik', v letu 1978 pa leta 1988 potrjena sorta 'Tone' (Sluga, 2005).

Do leta 1990 je bilo priznanih 14 novih slovenskih sort krompirja, ki smo jih shranili tudi v genski banki. Do danes so se ohranile vse, razen sort 'Maja' in 'Viktorija', ki sta izgubljeni za vedno.

Iz sodelovanja med Kmetijskim inštitutom Slovenije in Univerzo v Keszthely-ju je bila leta 1998 priznana nova sorta 'Cita', prva pri nas odbrana sorta odporna proti krompirjevemu virusu Y.

5 VZGOJA NOVIH SLOVENSКИH SORT KROMPIRJA

Slovenski pridelovalci krompirja so se konec osemdesetih let soočili z velikimi težavami pri pridelovanju krompirja, saj je novi različek Y virusa (PVY^{NTN}) iz pridelovanja praktično izločil slovenske sorte, kar je pomenilo prelomnico v pridelovanju krompirja. Posebej je bila občutljiva nosilna sorta 'Igor', pri kateri so se na površini gomoljev pojavile značilne nekrotične pege.

Glede na probleme z občutljivostjo proti boleznim ter novimi zahtevami kupcev po ustrezni jedilni kakovosti sort, smo se na Kmetijskem inštitutu Slovenije odločili, da ponovno pričnemo z obsežnejšim programom vzgoje novih slovenskih sort. Cilj našega dela je bila vzgoja novih domačih belo mesnatih

kakovostnih sort krompirja, odpornih proti pomembnejšim boleznim in škodljivcem, ki ustrezajo okusu slovenskih porabnikov in bi v prihodnje zavzele pomemben delež v pridelovanju krompirja v Sloveniji in tudi tujini. Z delom smo začeli v letu 1993 in danes že lahko predstavimo prve nove slovenske sorte krompirja.

Žlahtnjenje kmetijskih rastlin je dolgotrajno delo, saj npr. pri krompirju traja postopek od križanja do potrditve nove sorte od 10 do 15 let. Najprej opravimo načrtovana križanja, tem pa sledi postopek selekcije, ki obsega več vzporednih metod selekcije in odbire. Te so odvisne od namena in ciljev vzgoje novih sort.

Program žlahtnjenja krompirja zajema naslednje postopke:

- izbiro staršev,
- križanja v prvem letu,
- vzgojo sejancev v drugem letu,
- vzgojo križancev na polju v tretjem do osmem letu,
- preizkušanje križancev v predizbiri,
- proces registracije nove sorte.

Postopek selekcije obsega več vzporednih metod, ki so odvisne od ciljev žlahtnjenja:

- odbiro klonov, odpornih proti virusom,
- odbiro klonov, tolerantnih na herbicid metribuzin,
- odbiro kvalitativno dedovanih lastnosti (oblika gomoljev, globina očes, barva kože in mesa, dolžina stolonov, habitus,...),
- odbiro kvantitativno dedovanih lastnosti (pridelek, število gomoljev,...),

- spremljanje in določevanje občutljivosti na krompirjevo plesen,
- preizkus jedilne kakovosti,
- opis klonov.

Uspešni odbiri nato sledi uradno preskušanje gospodarsko pomembnih lastnosti in preskušanje RIN (raznolikosti, izenačenosti in nespremenljivosti), kar je osnova za uvrstitev sorte na sortno listo (Dolničar, 2008b).

Doslej so bile potrjene naslednje nove sorte krompirja: 'Pšata' in 'Bistra' v letu 2004, 'KIS Sora' v letu 2006, 'KIS Mirna' v letu 2008, 'KIS Kokr'a' in 'KIS Sotla' v letu 2010, 'KIS Mura' v letu 2011 ter 'KIS Vipava' in 'KIS Krka' v letu 2012. Vse sorte so popolnoma odporne proti krompirjevemu virusu Y, poleg tega pa so posamezne sorte odporne še proti krompirjevemu raku (soj D1), nekaterim rasam rumene in bele cistotvorne ogorčice, 'Bistra' proti virusu zvijanja listov, 'KIS Kokra' je odporna proti krompirjevi plesni na listih. V preskušanju so še perspektivni križanci, ki bodo potrjeni kot nove sorte v prihodnjih letih.

6 HRANJENJE SLOVENSКИH SORT KROMPIRJA PO VZPOSTAVITVI LABORATORIJEV ZA HITRO RAZMNOŽEVANJE

Postavitev laboratorijev za hitro razmnoževanje (tkivne kulture) v osemdesetih letih prejšnjega stoletja je pomenil nov mejnik tudi za hranjenje sort krompirja v Sloveniji. Leta 1984 je bil postavljen nov laboratorij za tkivne kulture v podjetju Kmetijsko živilski kombinat Kranj (KŽK) v Šenčurju pri Kranju, leta 1986 pa tudi v Seleksijskem centru za krompir na Kmetijskem inštitutu Slovenije v Mostah pri Komendi. Naloga prvega je bila razmnoževanje osnovnega semena tujih sort krompirja, na Kmetijskem inštitutu Slovenije pa so pričeli s pridelovanjem zdravega osnovnega in pred osnovnega semena domačih sort. Hkrati z uvedbo hitrega razmnoževanja v sterilni tkivni kulturi *in vitro* je bilo uvedeno tudi serološko določevanje virusov po metodi

das-ELISA. Obe tehniki sta omogočili tudi vzpostavitev hranjenja genskih virov krompirja na povsem novo raven. V letu 2004 se je laboratorij za tkivne kulture preselil na sedež Kmetijskega inštituta v Ljubljano.

Vnos genetskega materiala domačih - pozneje pa tudi tujih - sort krompirja *in vitro* se je pričel v letu 1988. Sprva so hranili material predvsem kot rastline *in vitro*, v rastnih komorah pri dnevno nočni temperaturi 22/18 °C in dolžini dneva 16 ur. Uporabljeno gojišče je bilo polovična koncentracija standardnega MS (Murashige in Skoog, 1962) gojišča z dodatkom 30 g/l saharoze in 8 g/l agarja, kislost gojišča oziroma pH vrednost je bila 5,7-5,8. Rastline je bilo potrebno

prestavljeni na 2 do 4 tedne. Režim hranjenja so sčasoma optimizirali tako, da so rastline rasle prva dva tedna na 18-20 °C, nato pa dva meseca na 8-11 °C. Kmalu se je pokazalo, da je tako hranjenje predrago, saj je bilo potrebno rastline *in vitro* razmnoževati vsaj 5 x letno.

Zaradi zagotavljanja varnosti hranjenega materiala so uvedli pridelavo mikrogomoljev *in vitro*. Rastline se namnožijo v sterilnih razmerah *in vitro* in shranijo na sobni temperaturi v temi za 3 mesece. Za

mikrotuberizacijo se rastline namnožijo v steklenih kozarcih 75 x 55 mm s polipropilenskim pokrovom, uporabljeno gojišče je polna koncentracija standardnega MS gojišča z dodatkom 80 g/l saharoze, 7,5 g/l agarja, kislost gojišča oziroma pH vrednost je bila 5,8. Po pobiranju gomolje lahko hranimo pri 4 °C v hladilniku leto do leto in pol. V letu 1996 so tako v genski banki hranili že 118 sort krompirja, po najmanj štiri epruvete na sorto (slika 1) (Komatar, 2004).



Slika 1: *In vitro* hranjenje krompirjevih sort z mikrogomolji (vir: Dolničar)

Da bi optimizirali delo pri hranjenju genskih virov krompirja, smo v letu 2003 pričeli s hranjenjem rastlin *in vitro* na standardnem prej opisanem MS gojišču z dodatkom 20 g/l sorbitola. Sorbitol močno upočasni rast, tako da je manjkrat potrebno prestavljanje rastlin *in vitro*. Rastline se sicer močno razrastejo, vendar že po enkratni do dvakratni predstavitvi na standardno MS gojišče preidejo v normalno rast. Rastline ves čas rastejo na temperaturi 20 °C (Komatar, 2004).

S serološkim določevanjem virusnih bolezni spremljamo zdravstveno stanje genfonda krompirja *in vitro* in *in vivo*. Po metodi das-ELISA vsako leto ugotavljamo prisotnost šestih najpogostejših virusov: krompirjevih virusov Y, A, S, X in M ter virusa zvijanja krompirjevih listov. Ves genetski material je vsakih nekaj let, obvezno pa ob novem vnosu, po metodi PCR (verižna reakcija s polimerazo) testiran na prisotnost viroida vretenatosti krompirjevih gomoljev (PSTVD) in rjave ter obročkaste bakterijske gnilobe.

7 GENSKA BANKA KROMPIRJA V SLOVENIJI DANES

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije deluje genska banka krompirja kot del sistema slovenske rastlinske genske banke in je hkrati tesno povezana z drugimi genskimi bankami krompirja v Evropi. V sodelovanju z genskima bankama v Groß Lusewitzu v Nemčiji in

Havlíčkúv Brod na Češkem zagotavljamo hranjenje in izmenjavo varnostnih kopij našega genetskega materiala.

Glavna naloga genske banke krompirja v Sloveniji je hranjenje domačih sort krompirja

ter zbiranje in hranjenje starih iz pridelovanja že izginevajočih sort. Večino doslej požlahtnjenih lastnih sort krompirja: 'Igor', 'Cvetnik', 'Dobrin', 'Jubilej', 'Karmin', 'Vesna', 'Matjaž', 'Jana', 'Jaka', 'Meta', 'Tone', 'Kresnik', 'Cita', 'Pšata', 'Bistra', 'KIS Mirna', 'KIS Sora', 'KIS Sotla', 'KIS Kokra', 'KIS Mura', 'KIS Vipava' in 'KIS Krka' se hrani na Kmetijskem inštitutu Slovenije v laboratoriju za tkivne kulture *in vitro* kot rastline in mikrogomolje ter kot rastline v mrežniku in na polju. Poleg njih hranimo še nekatere sorte pomembne za žlahtnjenje krompirja.

Hkrati hranimo tudi druge sorte, predvsem za potrebe žlahtnjenja in vzgoje novih sort. Sistem hranjenja in katalogizacija vzorcev krompirja omogoča pridobitev manjših vzorcev rastlinskega materiala v katerikoli obliki vsem zainteresiranim. Z izmenjavo materiala med genskimi bankami pridobivamo tudi druge kakovostne genotipe namenjene programu žlahtnjenja krompirja.

V genski banki tako za potrebe žlahtnjenja hranimo še genotipe, ki so nosilci odpornosti proti boleznim in škodljivcem in so bili pridobljeni iz raziskovalnega programa USDA Univerze v Madisonu, v Wisconsinu iz Združenih držav Amerike:

Haploidni kloni:

'US-W 1'
'US-W 416'
'US-W 527'
'US-W 551'
'US-W 730'
'US-W 1817'
'US-W 13,125'

Klon odporen proti krompirjevi plesni: 'US 35.9'

Podvojena haploidna klon, ki tvorita 2n gamete:

'US-W 5293.3' ('phu 2257,0.2 x US-W 1' ('Katahdin'))
'US-W 5295.7'

Hibridi pridobljeni v letu 1991:

'10271' '13026 (H 396 Atlantic)' x (2 x 2EBN vrsta odporna proti ovelosti krompirja)
'10272' 'Ontario' x 4 x 4EBN vrsta odporna proti črni nogi
'10275' 'Atlantic x 4 x 4EBN vrsta odporna proti hapla nematodam
'10290' 'Katahdin' x '1991 (2013 brd. 218228 + tbr. 203900)' odporen proti krompirjevi plesni

Hibridi pridobljeni v letu 1992:

'10398' '(US-W 10,102 (x-143)(90-5861) x tar.)' x sib pollen odporen proti listnim ušem
'10419' 'Denali x Tbr. 2217-18 /23' odporen proti hapla nematodam

Hibridi pridobljeni v letu 1994:

'10442' 'Katahdin x scr.(473392) clone 94-4284-1' odporen proti listnim ušem
'10443' 'Katahdin x scr.(473392) clone 94-4284-2' odporen proti listnim ušem

Vsi so hranjeni v tkivni kulturi *in vitro* kot rastline in kot minigomolji v skladišču.

Opomba: Krompir je tetraploidna vrsta ($2n = 4x$), linije z reducirano ploidnostjo imenujemo haploidi ($2n = 2x$), še enkrat reducirane pa monoploidi ($n = x$).

Kot minigomolje v mrežniku hranimo 14 haploidnih populacij krompirja pridobljenih iz programa raziskovalne postaje Agriculture and Agri Good Canada v Frederictonu iz New Brunswicka v Kanadi (slika 2).

oprašena ♀		opraševalec ♂
'9479-05	x	9787-07'
'10908-05	x	7506-01'
'10908-05	x	9901-01'
'10908-05	x	10578-02'
'9479-05	x	7506-01'
'9901-01	x	10875-04'
'CH72.03	x	10875-04'
'DW84-1457	x	10875-04'
'591101.12	x	09901-01'
'591128.43	x	10875.04'
'591128.43	x	08675.21'
'591128.26	x	10875.04'
'590001.7	x	10875.04'
'590001.7	x	08675.21'



Slika 2: Haploidna rastlina krompirja

8 ZAGOTAVLJANJE SORTNE PRISTNOSTI

Pomembna naloga genske banke je zagotavljanje sortne pristnosti, zdravstvenega stanja in vrednotenje genetskih, morfoloških in drugih lastnosti akcesij v genski banki. Za razlikovanje genskega materiala in sort so pomembni opisi RIN (raznolikost, izenačenost in nespremenljivost). Pri krompirju ocenjujemo 42 različnih lastnosti na svetlobnih kaličih, listih, rastlinah, cvetovih, jagodah in gomoljih.

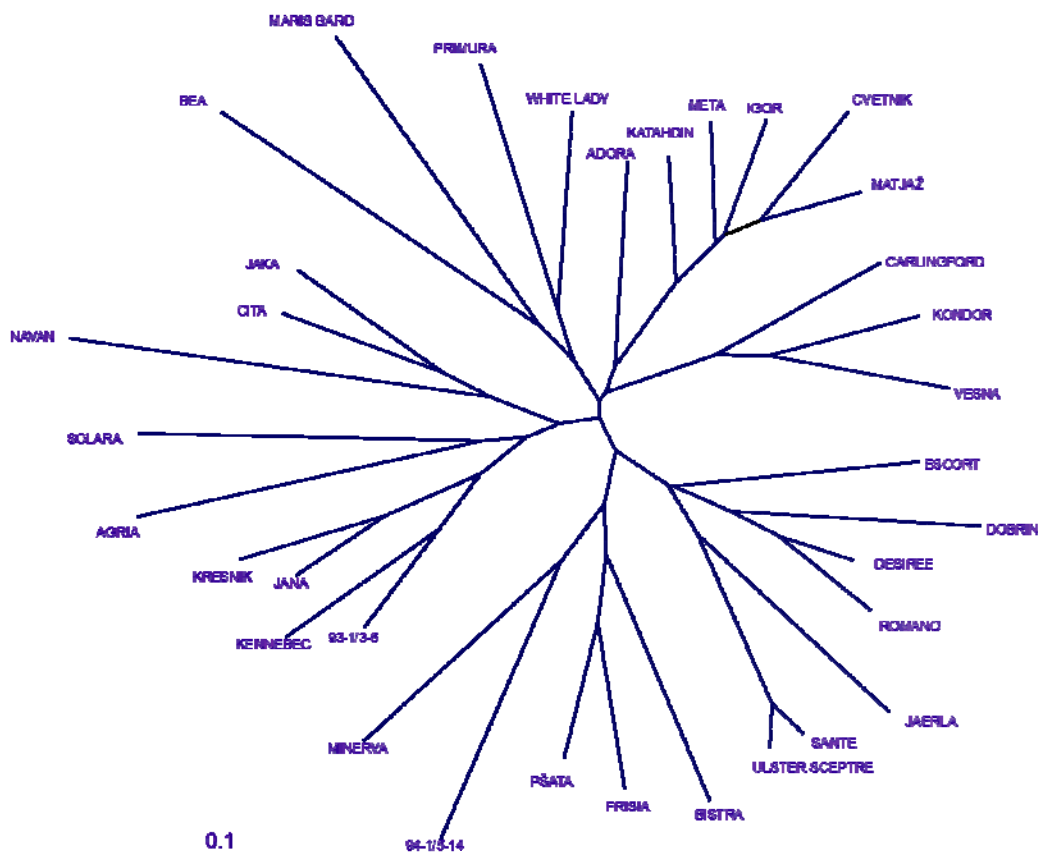
V zadnjih letih smo za zagotavljanje sortne pristnosti uvedli razlikovanje in identifikacijo

sort krompirja z metodo mikrosatelitskih markerjev (Rudolf Piliš s sod., 2006).

V raziskavo smo vključili 34 sort krompirja s slovenske sortne liste, med njimi 14 vzgojenih na Kmetijskem inštitutu Slovenije. Za zagotavljanje sortne pristnosti smo uvedli razlikovanje in identifikacijo sort krompirja z metodo mikrosatelitskih markerjev, kjer lahko zaradi velikega polimorfizma (v povprečju pet alelov na lokus) z le šestimi markerji (preglednica 1) zanesljivo in hitro potrdimo pristnost in razlikujemo sorte med seboj (slika 3).

Preglednica 1: Pregled mikrosatelitskih markerjev

Marker	Število alelov	PIC vrednost	Aleli (bp)
STM 1024	3	0,59	147,151,158
STM 2022	3	0,59	181,196,236
STM 2028	4	0,77	169,196,198,202
STM 3012	5	0,66	288,297,367,407,485
STM 5136	5	0,74	222,228,230,233,251
STM 5148	8	0,82	419,448,453,459,464,467,473,478



Slika 3: Razlikovanje in identifikacija sort krompirja s šestimi mikrosatelitskimi markerji.

9 DRUGO RAZISKOVALNO DELO

Raziskovalno delo na področju genske banke krompirja je namenjeno predvsem razvoju novih in optimizaciji že uveljavljenih metod hranjenja rastlinskih vzorcev krompirja *in vitro*, pri čemer je pomemben poudarek namenjen zmanjšanju možnosti kakršnih koli sprememb hranjenih akcesij. V zadnjih letih

smo tako preverili več metod pridobivanja mikrogomoljev *in vitro* ter z dodajanjem sorbitola standardnim gojiščem pomembno podaljšali interval razmnoževanja brezvirusnih rastlin *in vitro* (neobjavljeni rezultati Komatar, Dolničar).

10 LITERATURA

Agencija Republike Slovenije za kmetijske trge, 2011. <http://www.arsktrp.gov.si/>

Dolničar, P. 2008a. Zgodovinski pregled pridelovanja krompirja v svetu in pri nas: 46. Mednarodni kmetijsko-živilski sejem, Gornja Radgona, 23. - 29. avgust 2008: posvet ob svetovnem letu krompirja: Krompir - skriti zaklad. 2008.

Dolničar, P. 2008b. Vzgoja proti krompirjevi plesni na listih odpornih sort krompirja na Kmetijskem

inštitutu Slovenije = Breeding of potato varieties resistant to late blight on leaves at the Agricultural Institute of Slovenia. V: TAJNŠEK, Anton (ur.). Novi izzivi v poljedelstvu 2008: zbornik simpozija: proceedings of symposium, Rogaška Slatina, [4. in 5. december] 2008. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo, 2008, str. 103-107

FAO 2011. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>

- Komatar, E. 2004. Pregled dela v laboratoriju za tkivne kulture od leta 1987 do 2004. Kmetijski inštitut Slovenije, interno poročilo, 8 s.
- Murashige T., Skoog H. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15: 473-479
- Repanšek, V. 1949. Gojimo krompir. Celjska tiskarna, Celje, 143 s.
- Rudolf Pilih, K., Kavar, T., Dolničar, P., Meglič, V. 2006. Microsatellite markers in phylogenetic and fingerprinting analyses of potato (*Solanum tuberosum* L.) = Uporaba mikrosatelitskih markerjev za identifikacijo in filogenetske analize krompirja (*Solanum tuberosum* L.). V: FILIPIČ, Metka (ur.), ZAJC, Irena (ur.). 4th Congress of Slovenian Genetic Society and 2nd Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics with International Participation = IV. Kongres Slovenskega genetskega društva in II. srečanje Slovenskega društva za humano genetiko, z mednarodno udeležbo, September 28th-October 1st, 2006, Biološko središče, Ljubljana. *Genetika 2006 : Book of Abstracts*. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo, 2006, str. 134, P 15.
- Sluga, T. 2005. Krompir v zgodovini Kmetijskega inštituta Slovenije. Kmetijski inštitut Slovenije, Raziskave in študije 81, Ljubljana, 63 s.
- Stabej J. 1977. Kruh ubogih. Kulturnozgodovinski in jezikovni začetki zgodovine krompirja na Slovenskem. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, razred za filološke in literarne vede. Ljubljana, 94 s.