

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2018/18

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-1413
Naslov projekta	Vzpostavitev sistema vzdrževalne selekcije in pridelave semenskega materiala sort kmetijskih rastlin za sonaravne oblike kmetovanja Preservation and suitability of use, establishment of maintenance selection and production of seed material of maize landraces and important field crops in sustainable agriculture
Vodja projekta	9565 Borut Bohanec
Naziv težišča v okviru CRP	2.01.07 Vzpostavitev sistema vzdrževalne selekcije in pridelave semenskega materiala sort kmetijskih rastlin za sonaravne oblike kmetovanja
Obseg učinkovitih ur raziskovalnega dela	1957
Cenovna kategorija	D
Obdobje trajanja projekta	07.2014 - 06.2017
Nosilna raziskovalna organizacija	510 Univerza v Ljubljani 481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	105 Nacionalni inštitut za biologijo 401 Kmetijski inštitut Slovenije 482 Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede 1360 KMETIJSKO GOZDARSKA ZBORNICA SLOVENIJE KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD NOVA GORICA
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.03 Rastlinska produkcija in predelava 4.03.01 Kmetijske rastline
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo
Raziskovalno področje po šifrantu FORD/FOS	4 Kmetijske vede in veterina 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

2. Sofinancerji

	Sofinancerji	
1.	Naziv	MKGP
	Naslov	Dunajska 22, SI 1000 Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

V sklopu proučevanj reintrodukcije starih sort in akcesij slovenskih žit smo izvajali poskuse pri vseh pomembnejših vrstah. Preverjali smo, ali je morda katera primerna za ponovno pridelavo v manj intenzivnih pogojih pridelava ter v dveh rastnih okoliših (centralna Slovenija, Bela krajina). Proučevali smo različne parametre kot so izražanje morfoloških lastnosti, pridelek, stopnjo poleglosti, žetveni indeks, okuženost s strani glavnih glivičnih bolezni ter škodljivcev in pri pšenici tudi njene pekarske lastnosti. Rezultati niso potrdili teze, da je mogoče katero od akcesij neposredno uporabiti (reintroducirati) v pridelavo, saj so starejše akcesije precej zaostajale za sodobnimi sortami tako v višini pridelka kot tudi v drugih elementih vključno s kakovostnimi parametri. Izjema je bil rezultat dosežen pri koruzi in sicer je akcesija 'Metliška Plut', ki se prideluje v Cerovcu v Suhi krajini, precej odstopala po pridelku zlasti v neugodnih razmerah. Je poltrdinka, zelo primerna za prehrano ljudi in ne le za krmo domačih živali. Po pridelkih je bila v obeh letih raziskave med vodilnimi, le v primerjavi z najsodobnejšo sorto ('Pioneer 9047 F1') je bila na lokaciji Jamnikarjeva Ljubljana mnogo slabša. To kaže na potencial za pridelavo v manj ugodnih razmerah, kjer pa še vedno doseže pridelek do 4,12 tone/ha. To akcesijo smo zaradi opisanih lastnosti oddali v uradno preizkušanje za registracijo kot sorto z delovnim imenom 'Cerovška izbranka'.

Glavna težava pri vzgoji razmnoževalnega materiala vegetativno razmnoževanih rastlin je zagotavljanje ustreznega zdravstvenega stanja matičnih rastlin oz. semena. V okviru projekta smo proučevali zdravstveno stanje ter izdelali navodila za vzdrževalno selekcijo avtohtonih oz. lokalnih in tradicionalnih sort in biotipov marelic, sliv, česna in vinske trte. Z izjemo enega drevesa so bila vsa stara drevesa lokalnih sort marelic okužena s 'Candidatus Phytoplasma prunorum', povzročiteljico karantenske bolezni, vendar nobeno ni kazalo znamenj okužbe. Proučevali smo variabilnost nukleotidnih zaporedij dveh genov 'Candidatus Phytoplasma prunorum'. Genotip AC1 se je pojavljal samo pri vzorcih sadik, vzgojenih s cepiči tolerantne lokalne sorte, ki so kazale značilna znamenja okužbe. Vzgojili smo dve matični drevesi sorte 'Debeli Flokarji' brez okužb s karantenskima škodljivima organizmoma 'Candidatus Phytoplasma prunorum' in PPV (virus šarke). Potrdili smo visoko stopnjo okuženosti lokalne sorte česna z virusi in uvedli tehniko in vitro razmnoževanja rastlin sorte 'Ptujski jesenski' iz meristemov ter preizkusili kombinacijo kulture meristemov s termoterapijo in/ali uporabo virustatika ribavirina za vzgojo brezvirusnih rastlin. Učinkovitost eliminacije virusov je bila izredno nizka. Pri vinski trti smo vzorčili 182 akcesij vinske trte in izvedli molekularne analize za detekcijo 9 mikrosatelitov. Izbrali smo dve sorti, pri katerih smo pričeli z vzdrževalno selekcijo.

ANG

In the study of reintroduction of old varieties and accessions of Slovenian cereals, we conducted field evaluation of various local and accessions of wheat, barley, rye, and corn. We tested their yield and other agronomic traits in two different growing conditions (central Slovenia and Bela Krajina). We studied various parameters such as morphological traits, yield, lodging resistance, grain index, infection by major fungal diseases and pests, and in wheat also baking quality. Results did not confirm the hypothesis that any of the accessions could be directly used for cultivation, as older accessions were significantly lower yielding than modern varieties. An exception was the yield of corn accession 'Metliška Plut' from Cerovec in the Suha krajina, which was significantly higher than modern varieties, especially in unfavorable conditions. It is a semi-dwarf, very suitable for human nutrition and not only for animal feed. In both years of research, it was among the leading ones, only in comparison with the most modern variety ('Pioneer 9047 F1') it was much lower in yield in Ljubljana Jamnikarjeva. This indicates a potential for cultivation in less favorable conditions, where it still reaches a yield of up to 4.12 t/ha. This accession was submitted for official testing for registration as a variety with the working name 'Cerovška izbranka'.

The main problem in the cultivation of vegetatively propagated material is the maintenance of the health status of the mother plants or seeds. In the framework of the project, we studied the health status and developed instructions for maintenance selection of autochthonous or local and traditional varieties and biotypes of apricots, plums, garlic and grapevines. With the exception of one tree, all old trees of local varieties of apricots were infected with 'Candidatus Phytoplasma prunorum', the causal agent of quarantine disease, but none showed signs of infection. We studied the variability of nucleotide sequences of two genes 'Candidatus Phytoplasma prunorum'. Genotype AC1 was found only in samples of seedlings, grown from cuttings of a tolerant local variety, which showed characteristic signs of infection. We grew two mother trees of the variety 'Debeli Flokarji' free of infection with quarantine organisms 'Candidatus Phytoplasma prunorum' and PPV (grapevine virus). We confirmed a high infection rate of local garlic varieties with viruses and introduced a technique of in vitro propagation of plants of the variety 'Ptujski jesenski' from meristems and tested the combination of meristem culture with termotherapy and/or use of the antiviral drug ribavirin for the cultivation of virus-free plants. The effectiveness of virus elimination was extremely low. In the grapevine, we sampled 182 accessions and conducted molecular analyses for the detection of 9 microsatellites. We selected two varieties, for which we started maintenance selection.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev raziskovalnega projekta²

V dispoziciji naloge (sklop 1) smo predvidevali naslednje:
 Uvedba nekaterih domačih sort v ponovno širšo pridelavo,
 Razširitev ponube domačih sort oz. dopolnitev seznama AOhr z domačimi sortami nekaterih

vrst, ki jih do sedaj ni bilo na tem seznamu (npr. pšenica, oves, ječmen), Da vzpostavimo sistem vzdrževalne selekcije oz. strokovno usposobimo zainteresirane pridelovalce semena domačih sort, da sami izvajajo ustrezno vzdrževalno selekcijo, Ključne ugotovitve projekta (sklop 1) so:

Koruza: V pridelavi prevladujejo sodobne hibridne sorte, pomen lokalnih populacij pa ni zanemarljiv zlasti kot pridelava za prehrano ljudi (poltrdinke). V poskuse vključene akcesije so v primerjavi z vrhunskimi sodobnimi sortami sicer imele znatno nižje pridelke, vendar zlasti ena ('Metliška Plut') izstopa tako po pridelku kot po adaptabilnosti.

V letu 2016 smo ocenjevali okuženost z glivičnimi boleznimi koruze. V Ljubljani je bila okuženost s koruzno progavostjo (*Setosphaeria turcica*) signifikatno najnižja na 'P9074' ($1,93 \pm 0,09$), signifikatno najvišji obseg okužbe pa smo zabeležili 'Belokranjska trdinka' ($2,73 \pm 0,089$), 'Lj 180' ($2,93 \pm 0,12$), 'Rumena bohinjka' ($3,00 \pm 0,15$) in 'Prekmurska dolga' ($3,0 \pm 0,15$). V Krasincu je bila signifikatno najnižja na akcesiji 'Ronaldinho' ($1,66 \pm 0,12$), obseg okužbe pa je bil signifikatno najvišji na akcesiji 'Rumena bohinjka' ($4,0 \pm 0,0$).

Pridelki koruze so na obeh lokacijah in v obeh letih bili močno odvisno od genotipa. 'Rdeča bohinjka' in delno 'Rumena bohinjka', podobno pa tudi 'LJ 180' so imele pretežno nizke pridelke, so pa tudi bile med najranejšimi, torej je nižji pridelek pričakovan. Sodobni hibridni akcesiji 'P 9074' in 'Ronaldinio KWS' sta imeli pričakovano najvišji pridelek. Pridelek 'P 9074' na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete skoraj dvakrat višji od druge najboljše akcesije 'Metliška Plut'. Prav ta akcesija pa je pokazala zadovoljive rezultate v vseh štirih poskusih in je kot nehibridna ter poltrdinka zelo primerna za lokalno pridelavo tudi pri ekološkem načinu pridelovanja. Akcesija morfološko kaže znake raznolikosti zlasti v dolžini in obarvanosti storžev, kar pa bo mogoče z vzdrževalno selekcijo izboljšati.

Glede na rezultate smo se odločili, da populacijo razmnožimo in pričnemo s postopki registracije sorte, kar smo že storili. Menimo da bi lahko bila registrirana sorta (poltrdinka) primerna zlasti za neposredno uporabo v prehrani ljudi in za pridelavo v bolj sušnih predelih Slovenije.

Ozimna pšenica: Proučevali smo starejše slovenske sorte in akcesije. Sorte so pridelkih zaostajale za standardom, proučitev odpornosti na boleznin in škodljivce pa je pokazala, da tudi po teh lastnostih niso boljše od sodobnih. Zlasti pojavu odposrnosti ter drugih lastnosti kot je poleganje smo posvetili posebno pozornost. V zaključnem letu (2017) smo izvedli tudi analizo analizo pekarskih lastnosti in ugotovili sledeče:

Po pridelku so si bile v letu 2015 'Marinka', 'Žitarka' in 'Primorka' statistično značilno enake, čeprav ima 'Marinka' za dobrih 1000 kg večji pridelek kot 'Primorka' in skoraj 1000 kg več kot standard 'Žitarka'. Statistično značilno nižji pridelek od teh akcesij ima 'Domača Frankolovska'. Deloma je na to verjetno vplivalo močno poleganje te akcesije. Domače akcesije, kot je splošno znano, običajno tudi ne prenešajo gostote setve, ki je običajna v intenzivni pridelavi požlahtnjenih akcesij, kot sta tudi 'Žitarka' in 'Marinka', ki sta selekcionirani akcesiji in sta v preteklosti že bili ('Marinka' v l. 1968) oz. sta še ('Žitarka') vpisani v akcesijsko listo.

Rezultati pekarskih lastnosti kažejo naslednje: Po vsebnosti beljakovin izstopa 'Žitarka 9' (13%) ostale so nižje (najnižja 'Kosovo' 10,5). Po sedimentaciji izstopa 'Žitarka 9' (34), vlažni lepek (vpliv na vpijanje in stabilnost) pri 14% vlage je najvišji pri 'Žitarka 9' (33,7), gluten 'Primorka' 5 (99) (pri 'Žitarka' le 52). Opravljen je bil farinogram in ekstenziogram. Po farinogramskem kval. številu izstopa 'Žitarka 9' (81,3), po ekstenziogramu pa je energija raztezanja po 45 minutah najvišja pri sorti 'Vulkan' (80,0), ostale so nižje. Zanimivo imata akcesiji 'Domača Frankolovska 1' in 'Domača Frankolovska 2' isto vsebnost beljakovin (11,5) a ja po ekstenziogramu druga precej boljše od prve.

Število padanja (falling number) (minimum za razred A je 280) je pri vseh visoko (najvišje pri 'Žitarka 9' in sicer 493) in najnižje pri 'Štajerska pšenica' (368).

Zaključimo lahko, da po pekarskih lastnostih večina proučevanih sort pšenice na spada med izrecne »izboljševalce« in zato nima prednosti v pridelavi ob sicer nizkem pridelku.

Jari in ozimni ječmen: Za nekatere akcesije ni bilo znano ali so primernejše kot jare ali ozimne zato smo jih preizkušali na oba načina. Sorte ječmena so bile zlasti zbrane na Balkanu, po pridelku so zaostajale za standardom, med njimi pa so pridelki nihali glede na lokacijo in leto. Ne izstopajo po odpornosti na boleznin in škodljivce. Neugodne vremenske razmere so na rast in razvoj ječmena še močnejše vplivale, tako v Krasincu, kot mogoče močnejše še v Jablah, k čemur so dodatno prispevale še slabše talne razmere. Pri ječmenu je bil pojav rje močnejši kot pri ovsu in pri vseh akcesijah skoraj enak. Še močnejši pa je bil nenaden pojav žitnega strgača, katerega škodo smo precej zmanjšali s takojšnjim škropljenjem z insekticidom 'biscaya'. Zato so tudi pridelki ječmena na obeh lokacijah dokaj nizki. Standard 'Felicitas' je imel na obeh lokacijah najvišji pridelek, v Jablah celo statistično boljši od vseh ostalih akcesij. Njemu sta po pridelku najbolj enaki akcesiji 'GBZL 1003' in 'GBZL 1007', ki sta mu v poskusu v Krasincu statistično značilno enaki.

Jari in ozimni oves: Akcesije so izvirale iz genske banke (ena iz pridelave), njihovi pridelki in druge lastnosti pa so podobno kot pri ječmenu nihali. Denimo v letu 2015 lokacija Krasinec v Beli krajini je izstopala akcija GBZL 3005 (=GBJO15/2) kolekcionirana v Hočevlju pri Krki

(Ivančna gorica), vendar je bila ista kasneje slabša od ostalih (GBZL 3009, GBZL 3002). Na osnovi zbranih podatkov zato te akcesije ne moremo predlagati za pridelavo. Nobena akcesija ni bila izrazito odporna na bolezni ali škodljivce.

Po pridelku je bila najboljša akcesija 'GBZL 3005', ki je z imenom 'Dolenjski oves' predlagana na seznam PRP, statistično značilno je boljša od vseh ostalih akcesij v poskusu. Po pridelku drugi najboljši sta akcesiji 'Lukini 10/18' in 'Kubed 10/11', ki sta nizka 'črna' ovsa.

Ključne ugotovitve projekta (Skop 2):

Gojenje marelic ogrožajo številni povzročitelji bolezni, med njimi dva karantenska (virus šarke (*Plum pox virus*, PPV) in '*Candidatus Phytoplasma prunorum*' ('Ca. P. prunorum')), ki ne smeta biti navzoča na razmnoževalnem materialu. Glavni namen vzdrževalne selekcije marelic je torej zagotavljanje s tema dvema karantenskima organizmoma neokuženih matičnih dreves. V okviru tega projekta in CRP projekta V4-1102 smo na okužbo s 'Ca. P. prunorum' analizirali 29 vzorcev različnih lokalnih sort in tipov marelic. V vseh vzorcih razen enega smo dokazali okužbo s 'Ca. P. prunorum', vendar nobeno izmed vzorčenih dreves ni izražalo bolezenskih znamenj značilnih za okužbo s fitoplazmami. V projektu smo nadaljevali tudi z opazovanjem in testiranjem na prisotnost 'Ca. P. prunorum' na mladih drevesih sort Catarji in Debeli Flokarji, ki smo jih leta 2013 vzgojili s cepljenjem več podlag Mirabolana 29C s cepiči iz starih drevesih, ki so bila okužena s 'Ca. P. prunorum' vendar niso kazala znamenj okužbe. 2 izmed teh dreves nista bili okuženi s 'Ca. P. prunorum' in PPV in smo jih lahko presadili v mrežnik Sadjarskega centra Bilje kot matični drevesi.

Zbrali smo podatke o lokacijah oz. imetnikih lokalnih tipov in sort marelic in jih uredili v seznam, nekatere stare tipe lokalnih marelic pa posadili v kolekcijski nasad za nadaljnja opazovanja.

Izvedli smo primerjavo delov nukleotidnega zaporedja dveh genov 'Ca. P. prunorum' iz 14 okuženih tolerantnih sort marelic in iz njih vzgojenih sadik z drugimi nukleotidnimi zaporedji iz Slovenije in tujine. Analize so pokazale prisotnost štirih različnih genotipov *aceF* (AC1-4) in pet različnih genotipov gena *imp* (IM1-5). Ugotovili smo, da genotipa *aceF* in *imp* pri sadikah nista enaka genotipom fitoplazme izolirane iz drevesa, iz katerega so bili odvzeti cepiči za njihovo vzgojo. Genotip AC1 se je pojavljal samo pri vzorcih odvzetih iz sadik, ki so razvile tipična znamenja okužbe s preiskovano fitoplazmo.

Na osnovi medsebojnih konzultacij in podatkov iz literature smo izbrali odporne tolerantne in hipersenzitivne sorte sliv, primerne za gojenje na s PPV okuženih območjih kot zamenjava za ekotipe občutljive sorte 'Domača češplja'. Pripravili smo navodila za gojenje sliv na s šarko okuženih območjih. Na 4 selekcioniranih biotipih sorte 'Domača češplja', posajenih v Sadjarskem centru Bilje, nismo potrdili okužbe s PPV, kar nam omogoča ohranjanje teh tipov še v naprej, čeprav sorta 'Domača češplja' zaradi občutljivosti na ta virus ni več vključena v Sadni izbor za Slovenijo.

Testiranje rastlin vzgojenih iz razmnoževalnega materiala sorte česna 'Ptujski jesenski' je pokazalo visoko stopnjo okuženosti z virusi. Vse testirane rastline so bile okužene z GarCLV. GarCLV je v česnu latenten, a deluje sinergistično z drugimi virusi. Večina rastlin je bila hkrati okužena s še enim ali več virusi. Okuženost razmnoževalnega materiala tujih sort je bila bistveno nižja.

V okviru projekta smo uvedli tehniko *in vitro* razmnoževanja rastlin sorte 'Ptujski jesenski' iz meristemov. Preizkusili smo tudi kombinacijo *in vitro* razmnoževanja te sorte iz meristemov s termoterapijo in/ali uporabo virustatika ribavirina. Učinkovitost eliminacije virusov je bila izredno nizka, zato je zelo pomembno, da za nadaljnje razmnoževanje ali eliminacijo virusov izberemo rastline, ki so okužene s čim manjšim številom virusov.

Ne glede na slabe rezultate eliminacije okužb pri sorti 'Ptujski jesenski' smo z vpeljanimi tehnikami v letu 2017 pridobili nekaj brezvirusnih rastlinic neznane sorte, ki smo jo leta 2014 dobili kot sorto Ptujski jesenski, a smo kasneje ugotovili, da se razlikuje od rastlin drugih partij te sorte. S preizkušenimi tehnikami je torej mogoče vzgojiti zdrave rastline, vendar je proces dolgotrajen, izplen brezvirusnih rastlin pa je lahko slab.

Za vzdrževalno selekcijo smo izbrali dve sorti vinske trte in sicer sorti 'Pokalca' in 'Traminec', ker se v zadnjem času pojavlja zanimanje zanju, na katerih smo izvajali potrebna opazovanja in meritve. Pri sort 'Traminec' smo našli 2 biotipa, od katerih naj bi bil eden tipičen za pridelavo zvrsti 'Janževce'.

Izdelali smo genetsko identifikacijo 182 vzorcev vinske trte na 9 mikrosatelitih, ki so potrdili

visoko stopnjo raznolikosti med obravnavanimi akcesijami vinske trte. Glavni cilj modula II je bil razvoj vzdrževalne selekcije in semenarstva za lokalne sorte marelic, sliv, česna in vinske trte. Na osnovi rezultatov projekta in pregleda literature smo izdelali navodila za vzdrževalno selekcijo lokalnih in avtohtonih sort in tipov marelic, sliv, česna in vinske trte.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Izvedli smo vse zastavljene poskuse pridelave, ki so vključevali vse dosegljive akcesije v Sloveniji zbranih žit. Glede na tezo, da je mogoče stare sorte oziroma lokalne populacije vključiti v ponovno kmetijsko pridelavo, je odgovor pretežno negativen. Razlogi za to so nekonkurenčnost pridelkov izkazana tako v konvencionalni kot ekološki pridelavi, zvečana in ne zmanjšana stopnja dovzetnosti za bolezni in škodljivce, pogosto previsoka rast in s tem pogosto poleganje ter pri pšenici pekarske lastnosti, ki žal ne odstopajo od sodobnih sort. Razlogi za tak rezultat so seveda v izboljšanju obstoječih sodobnih sort. Denimo za pšenico je bilo še v 90. letih 20. stoletja običajno, da sorte z visokim pridelkom niso imele ustreznih pekarskih lastnosti, vendar to več ne velja, saj so žlahtnitelji tej lastnosti v zadnjih desetletjih namenili posebno pozornost.

Kot pozitiven vidimo rezultat pri koruzi. Akcesija 'Metliška Plut', ki se prideluje v Cerovcu v Suhi krajini, precej odstopa po pridelku v neugodnih razmerah in je poltrdinka, zelo primerna za prehrano ljudi in ne le za krmo domačim živalim. Po pridelkih je v obeh letih raziskave bila med vodilnimi, le v primerjavi z najsodobnejšo sorto ('Pioneer 9047 F1') je bila na lokaciji Ljubljana mnogo slabša. To kaže na potencial za pridelavo v manj ugodnih razmerah, kjer pa še vedno doseže pridelek do 4,1 tone/ha. Omenjeno akcesijo smo prijavili sortni komisiji in oddali seme v preizkušanje. Hkrati za njo že obstoja vzdrževalec (Aleš Plut), ki bo tudi solastnik sorte, priporočali pa jo bomo za pridelavo v ekstenzivnih pogojih, v ekološki pridelavi ter tudi na bolj sušnih predelih. Prednost je tudi v tem, da ne gre za hibridno sorto in jo bo mogoče razmnoževati brez omejitev.

V okviru projekta smo potrdili, da so marelice v Sloveniji močno okužene s karantensko fitoplazmo 'Ca. P. prunorum', vendar je mogoče relativno preprosto pridobiti rastline, neokužene s karantenskimi organizmi. Matična drevesa marelic in sliv moramo zaradi razširjenosti 'Ca. P. prunorum' in virusa šarke (PPV) v Sloveniji gojiti v zavarovanem prostoru ali na izolirani lokaciji. Na osnovi obširnega testiranja razmnoževalnega materiala slovenske sorte 'Ptujski jesenski' in nekaterih tujih sort smo potrdili, da je razmnoževalni material sorte 'Ptujski jesenski' močno okužen z virusi, bistveno bolj od uvoženega semenskega materiala. Eliminacija virusov je bila zelo težavna. Za vzgojo kakovostnega brezvirusnega razmnoževalnega materiala slovenskih sort so potrebna precejšnja vlaganja in dosledna vzdrževalna selekcija. Raziskave molekularne variabilnosti 9 mikrosatelitov pri 182 akcesijah vinske trte so pokazale veliko variabilnost genetskega materiala. Pri dveh sortah vinske trte smo pričeli z vzdrževalno selekcijo. Na osnovi rezultatov projekta in pregleda literature smo izdelali navodila za vzdrževalno selekcijo lokalnih in avtohtonih sort in tipov marelic, sliv, česna in vinske trte.

6. Spremembe programa dela raziskovalnega projekta oziroma spremembe sestave projektne skupine⁴

Kljub intenzivnemu delu in preizkušanju raznih tehnik (termoterapija, izolacija meristemov in uporaba virustatika) za eliminacijo virusov nismo uspeli vzgojiti brezvirusnih rastlinic sorte 'Ptujski jesenski', uspeli pa smo pridobiti brezvirusne rastlinice druge sorte, ki je za sedaj še nedeterminirana. Vsi ostali cilji so bili doseženi.

V letu 2016 se je vodja projekta izr. prof. Ludvik Rozman (Evidenčna št. ARRS 04570) upokojil, zamenjal pa ga je prof. dr. Borut Bohanec (evidenčna številka ARRS: 09565).

V času trajanja projekta se je upokojila vodja Sadjarskega centra Bilje dr. Nikita Fajt (evidenčna številka ARRS: 09478). V projektu jo je zamenjal Davor Mrzlič., dipl. ing. agr. (evidenčna številka ARRS: 39994), ki je nastopil delovno mesto vodje Sadjarskega centra Bilje.

7. Najpomembnejši dosežki projektne skupine na raziskovalnem področju⁵

Dosežek

		Dosežek	
1.	COBISS ID	5402472	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Vzgoja kakovostnega razmnoževalnega materiala česna sorte 'Ptujski jesenski'
		ANG	Production of high quality propagation material of garlic variety Ptujski jesenski
Opis		SLO	V okviru ciljnega raziskovalnega projekta smo preizkušali različne tehnike za vzgojo kakovostnega razmnoževalnega materiala česna sorte Ptujski jesenski. Laboratorijsko testiranje rastlin te sorte s serološkimi testi (DAS- in TAS-ELISA) na navzočnost 8 virusov česna je pokazalo visoko stopnjo okuženosti dveh izvorov razmnoževalnega materiala. Za poskus vzgoje brezvirusnih rastlin sorte Ptujski jesenski smo uvedli in vitro razmnoževanje te sorte iz meristemov in to tehniko kombinirali s termoterapijo. Učinkovitost eliminacije virusov je bila izredno nizka, zato je zelo pomembno, da za nadaljnje razmnoževanje ali eliminacijo virusov izberemo rastline, ki so okužene s čim manjšim številom virusov. V ta namen potrebujemo zanesljivo vzorčenje in občutljive metode detekcije.
		ANG	Laboratory testing for the presence of 8 garlic viruses using serological methods (DAS- and TAS-ELISA) showed high infection rate of plants raised from two propagation material batches of local variety Ptujski jesenski. Meristem culture and in vitro multiplication of the variety Ptujski jesenski were introduced and combined with thermotherapy in the attempt to produce virus-free material. Virus elimination rate showed to be very low. The selection of material to be used for further multiplication or elimination of viruses is therefore critical. Reliable sampling and sensitive detection techniques need to be used for this purpose.
Objavljeno v	Društvo za varstvo rastlin Slovenije = Plant Protection Society of Slovenia; Zbornik predavanj in referatov 13. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Rimske Toplice, 7.-8. marec 2017; 2017; Str. 110-116; Avtorji / Authors: Viršček Marn Mojca, Mavrič Pleško Irena, Ugrinović Kristina, Škof Mojca, Komatar Elizabeta		
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci		
2.	COBISS ID	4729448	Vir: vpis v obrazec
	Naslov	SLO	Drevesa starih slovenskih sort marelic kažejo toletanco za okužbo s 'Candidatus Phytoplasma prunorum'
		ANG	Trees of old Slovenian apricot cultivars exhibit tolerance towards 'Candidatus Phytoplasma prunorum'
Opis		SLO	V prispevku so predstavljeni rezultati pridobljeni v okviru dveh CRP projektov z vzorčenjem in testiranjem lokalnih kultivarjev marelic iz različnih lokacij na navzočnost fitoplazme 'Candidatus. Phytoplasma prunorum' in virusa šarke (Plum pox virus, PPV). Vzorčeno je bilo 8 dreves sorte Pišeška marelica, 2 drevesi sorte Budanjska marelica, 2 drevesi sorte Bela pašta, 3 drevesa sorte Catarji, 10 dreves sorte Debeli flokaji in 2 drevesi sorte Drobni flokarji. Z izjemo enega drevesa so bila vsa okužena s 'Candidatus Phytoplasma prunorum', vendar nobeno ni lazalo znamenj okužbe. Za pojasnitev teh rezultatov obstaja več hipotez, ki so bile predstavljene v prispevku.
		ANG	Results obtained in the frame of two research projects by sampling and testing of local apricot cultivars from various locations for the presence of 'Candidatus Phytoplasma prunorum' and PPV (Plum pox virus) were presented. Samples were collected from 8 trees of variety Pišeška marelica, 2 of Budanjska marelica, 2 of Bela pašta, 3 of Catarji, 10 of Debeli flokaji and 2 of Drobni flokarji. With exception of one tree of variety Pišeška marelica all other trees proved to be infected with 'Candidatus Phytoplasma prunorum', but none of them showed symptoms of phytoplasma infection. Several hypotheses could be postulated to explain the absence of symptoms and were discussed in the presentation.

		Dosežek	
		Objavljeno v	ŠIRCA, Saša (ur.), GERIČ STARE, Barbara (ur.), RAZINGER, Jaka (ur.). Plant health for sustainable agriculture : book of abstracts : [scientific] conference [in the frame of Cropsustain project], 11-12 May 2015, Ljubljana, Slovenia. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2015, str. 93
		Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
3.	COBISS ID	4259407	Vir: vpis v obrazec
		Naslov	SLO Molekulska raznolikost izolatov fitoplazem 'Candidatus Phytoplasma mali' in 'Ca. P. prunorum' v Sloveniji
			ANG Molecular diversity of 'Candidatus Phytoplasma mali' and 'Ca. P. prunorum' isolates in Slovenia
		Opis	SLO Filogenetsko zelo sorodni fitoplazmi 'Candidatus Phytoplasma mali' in 'Ca. P. prunorum' povzročata ekonomsko pomembni boleznine sadnega drevja, metličavost jablan (AP) in leptonekrozo koščičarjev (ESFY). Rezultati raziskave kažejo, da je genska raznolikost obeh fitoplazem v Sloveniji zmerna. Na osnovi gena aceF lahko pri 'Ca. P. mali' razlikujemo pet genotipov, šest na osnovi gena secY, tri na osnovi pnp in sedem na osnovi gena imp. S sekvenčno večlokusno analizo smo pokazali, da je v Sloveniji prisotnih 16 različnih haplotipov. Pri 'Ca. P. prunorum' lahko razlikujemo štiri genotipe na osnovi gena aceF, dva na osnovi gena secY, enega na osnovi pnp in pet na osnovi imp. Za 'Ca. P. prunorum' smo našli sedem različnih haplotipov.
			ANG Phylogenetically closely related phytoplasmas from the AP group 'Candidatus Phytoplasma mali' and 'Ca. P. prunorum' are the causal agents of economically important diseases of temperate fruit trees apple proliferation (AP) and European stone fruit yellows (ESFY), respectively. The results of this study demonstrate that in Slovenia the genetic diversity of both phytoplasmas is moderate. Five different 'Ca. P. mali' genotypes can be distinguished based on the aceF gene, six genotypes based on the secY gene, three genotypes based on pnp and seven different genotypes based on the imp gene. Based on the multi locus sequence analysis 16 different haplotypes are present in Slovenia. For 'Ca. P. prunorum' four genotypes can be discriminated on the basis of the gene aceF, two on the basis of secY, one based on pnp and five based on imp. With a multilocus sequence analysis seven different haplotypes were found
		Objavljeno v	Izvečki referatov, 13. slovensko posvetovanje o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, 7.-8. marec 2017, Rimske Toplice, Slovenija. Ljubljana:
		Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
4.	COBISS ID	4672872	Vir: vpis v obrazec
		Naslov	SLO Proučevanje tolerantnosti starih slovenskih sort marelic na okužbo s fitoplazmo 'Candidatus Phytoplasma prunorum'
			ANG Assessment of tolerance to infection with 'Candidatus Phytoplasma prunorum' in old Slovenian apricot cultivars
		Opis	SLO V prispevku so predstavljeni rezultati testiranja starih avtohtonih sort marelic s kakovostnimi plodovi na navzočnost 'Candidatus P. prunorum', ki povzroča ESFY. 26 od 27 testiranih starih dreves je bilo okuženih z ESFY, vendar nobeno drevo ne kaže bolezenskih znamenj. Za preverjanje možnega prenosa opažene tolerantnosti na potomce so bili spomladi 2013 cepiči iz okuženih nesimptomatičnih dreves sort Debeli Flokarji in Catarji cepljeni na podlago Mirabolana 29C. Vseh 12 sadik se je v prvi rastni dobi dobro razvilo. V letu 2014 je bilo pri štirih sadikah spomladi opaženo predčasno odganjanje listov, sicer je razvoj sadik v drugem letu po cepljenju potekal normalno. Po končani drugi rastni dobi so rezultati laboratorijskih analiz potrdili prisotnost 'Ca. P. prunorum' pri desetih od

	Dosežek	
		dvanajstih sadik.
	ANG	Results of testing old local apricot cultivars for the presence of phytoplasma using molecular diagnostic methods are presented. 'Ca. P. prunorum' was confirmed in 26 out of 27 apricot trees tested. Some of them are older than 50 years and although they are infected, none of the trees show symptoms of the disease. To study the tolerance of these cultivars buds were taken from four infected trees of varieties Debeli Flokarji and Catarji and grafted onto Myrobalan 29C rootstock in the spring 2013. All 12 grafted plants developed well in the first year as well in the second year after budding, although four plants showed premature leaf development in the spring 2014. At the end of the second growth year the molecular analyses confirmed the presence of 'Ca. P. prunorum' in 10 out of 12 plants.
	Objavljeno v	12. slovensko posvetovanje o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Ptuj, 3.-4. marec 2015. TRDAN, Stanislav (ur.). Izvlečki referatov = Abstract volume. Ljubljana: Društvo za varstvo rastlin Slovenije: = Plant Protection Society of Slovenia, 2015, str. 102-103.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
5.	COBISS ID	8804729 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Vrednotenje pridelka koruze za sonarave oblike kmetovanja
		ANG Evaluation of maize crops for sustainable farming
	Opis	SLO Sodobne hibridne sorte koruze že več desetletij prevladujejo tako v Sloveniji kot drugod po svetu. Izboljšanje populacijskih sort z rekurentno selekcijo je mogoče in ima lahko v primeru posebnih lastnosti svoje mesto v tržni pridelavi. V sortnih poskusih v osrednji Sloveniji in v Beli krajini smo proučevali izbrane stare populacije koruze. Pridelki koruze so bili na obeh lokacijah in v obeh letih močno odvisni od genotipa. Populacije 'Rdeča bohinjka' in delno 'Rumena bohinjka', podobno pa tudi 'LJ 180' so imele majhne pridelke, bile pa so med najbolj ranimi, medtem ko sta imeli sodobni hibridni sorti, 'P 9074' in 'Ronaldinio KWS', pričakovano največji pridelek. Pridelek populacije 'P 9074' je bil na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete skoraj dvakrat večji od druge najboljše populacije poltrdinke 'Metliška Plut'.
		ANG Modern hybrid maize varieties dominated for several decades both in Slovenia and elsewhere in the world. Improvement of local varieties is possible by recurrent selection and may in the case of their specific characteristics deserve their cultivation for specific purposes. Presented experiments have been conducted to characterize selected old Slovenian accessions in two regions - in central Slovenia and in Bela Krajina. Yields of corn at both locations and both years were significantly depending on the genotype. 'Rdeča Bohinjka' and partially 'Rumena Bohinjka' and, similarly, the 'LJ 180' had a predominantly low yields but were also the earliest, while modern hybrid variety 'P 9074' and 'Ronaldinio KWS' had the expected highest yield. Yield of 'P 9074' grown at the Laboratory field of the Biotechnical Faculty was almost twice higher than the second best accession 'Metliška Plut'.
	Objavljeno v	Biotehniška fakulteta; Acta agriculturae Slovenica; 2017; Vol. 109, No. 2; Str. 435-442; Avtorji / Authors: Bohanec Borut, Bohinc Tanja, Vučajnk Filip
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši dosežek projektne skupine na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti⁶

	Dosežek
--	---------

		Dosežek	
1.	COBISS ID	4735848	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Bolezni sadnih rastlin
		ANG	Fruit trees diseases: a lecture about project results
	Opis	SLO	Na predavanju smo predstavili bolezen šarko, ki jo povzroča virus šarke (Plum pox virus, PPV), in je razširjena po vsej Sloveniji ter možnosti za zamenjavo lokalnega biotipa za PPV zelo občutljive sorte Domača češplja z novimi tolerantnimi, odpornimi ali hipersenzitivnimi sortami sliv. Nakazali smo tudi smernice za sodelovanje pri obnovi slivovih nasadov na Brkinih.
		ANG	Sharka, caused by Plum pox virus (PPV), its presence in Slovenia and the possibilities to replace a local biotype of a very susceptible plum cultivar Domača češplja with resistant, tolerant and hypersensitive plum varieties were presented. Possibilities for cooperation in plum cultivation revival in Brkini region were also given.
	Šifra	B.04 Vabljen predavanje	
	Objavljeno v	2015; Avtorji / Authors: Viršček Marn Mojca	
	Tipologija	3.15 Prispevek na konferenci brez natisa	
2.	COBISS ID	5263976	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Gojenje sliv na območjih, okuženih s šarko
		ANG	Plum production in regions infected with Plum pox virus
	Opis	SLO	V prispevku je opisana tehnologija pridelovanja in izbor sort primernih za gojenje sliv na območjih Slovenije okuženih s šarko, ki jo povzroča Plum pox virus (PPV).
		ANG	Technological guidelines and suitable varieties for plum production in regions infected with PPV in Slovenia are presented.
	Šifra	B.06 Drugo	
	Objavljeno v	Kmečki glas; Kmečki glas; 2017; Letn. 74, št. 19; str. 8; Avtorji / Authors: Usenik Valentina, Viršček Marn Mojca	
	Tipologija	1.04 Strokovni članek	
3.	COBISS ID	5445480	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Pridobivanje in vzdrževanje zdravega semenskega materiala slovenskih sort česna
		ANG	Production and maintainance of healthy seed material of Slovenian garlic varieties
	Opis	SLO	V prispevku so predstavljene težave pri semenski pridelavi česna, predlog postopka pridobivanja zdravega izhodiščnega semenskega materiala česna, predlog postopka vzdrževalne selekcije lokalnih sort česna v okviru certifikacijske sheme in postopki za eliminacijo virusov, uporabljeni v okviru CRP projekta pri sorti Ptujski jesenski.
		ANG	Problems in production of garlic seed material, a protocol proposal for production of healthy garlic basic seed material, a proposal for garlic certification scheme and procedures for eliminating viruses used in the CRP project for the variety Ptujski jesenski are presented.
	Šifra	B.06 Drugo	
	Objavljeno v	Kmetijski inštitut Slovenije; 2017; [10] str.; Avtorji / Authors: Viršček Marn Mojca, Ugrinović Kristina, Škof Mojca	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
4.	COBISS ID	5445992	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Vzdrževalna selekcija avtohtonih in tradicionalnih sort oz. ekotipov marelic in sliv

	Dosežek	
	ANG	Maintenance selection of autochthonous and local varieties and ecotypes of apricots and plums
Opis	SLO	V prispevku so predstavljene težave pri vzgoji razmnoževalnega materiala marelic in sliv v Sloveniji in predlog postopka vzdrževalne selekcije avtohtonih in tradicionalnih sort marelic in sliv za Slovenijo.
	ANG	Problems in production of apricot and plum propagation material in Slovenia and maintenance selection of autochthonous and local varieties and ecotypes of apricots and plums for Slovenia are described.
Šifra	B.06 Drugo	
Objavljeno v	Kmetijski inštitut Slovenije; 2017; [5] str.; Avtorji / Authors: Viršček Marn Mojca, Fajt Nikita, Usenik Valentina	
Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
5.	COBISS ID	5445736 Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Vzdrževalna selekcija za stare lokalne sorte žlahtne vinsek trte (<i>Vitis vinifera</i> L.)
	ANG	Maintenance selection of old local varieties grapevine (<i>Vitis vinifera</i> L.)
Opis	SLO	V prispevku je predstavljena problematika starih lokalnih sort žlahtne vinske trte v Sloveniji in predlog postopka vzdrževalne selekcije starih lokalnih sort žlahtne vinske za Slovenijo.
	ANG	Current status of old local varieties of grapevine in Slovenia and proposal for their maintenance selection for Slovenia are described.
Šifra	B.06 Drugo	
Objavljeno v	Kmetijski inštitut Slovenije; 2017; [4] str.; Avtorji / Authors: Pelengić Radojko, Škvarč Andreja, Vršič Stanko, Rusjan Denis	
Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

Pridobili smo dve s karantenskima organizmoma ('Candidatus Phytoplasma prunorum' in Plum pox virus) neokuženi drevesi stare izginjajoče lokalne sorte marelic 'Debeli Flokarji' in jih presadili v zaščiten prostor, ki onemogoča okužbo. S tem smo zagotovili vzdrževanje te sorte in matični drevesi za rez cepičev.

Rezultati projekta so bili uporabljeni v okviru magistrske naloge pod mentorstvom dr. Marine Dermastia in somentorstvom dr. Nataše Mehle.

DOLANC, Dorian. Molekulska raznolikost izolatov fitoplazme, povzročiteljice leptonekroze koščičarjev: magistrsko delo = Molecular diversity of phytoplasma isolates, the causative agent of leptonecrosis : M. Sc. Thesis,

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Uporaba akcesij iz genskih bank, kjer hranimo zlasti stare lokalne populacije in stare sorte je bila znanstveno že večkrat proučena v smislu reintrodukcije starih sort v ponovno pridelavo zlasti z aspekta uporabe v ekološkem kmetijstvu. Poskusi ki smo jih izvajali v dveh rastnih sezonah in na dveh lokacijah so vključevali večino še obstoječih akcesij vseh vrst žit. Rezultati niso pokazali prednosti starejših akcesij v primerjavi s sodobnimi sortami niti niso imeli boljših karakteristik kar se tiče odpornosti ali pekarskih lastnosti. Izjema je bila ena akcesija nehibridne koruze, ki smo jo zaradi dobrih pridelkov tudi na bolj sušnih področjih prijavi v sortno preizkušanje.

Za razvoj znanosti so pomembni predvsem rezultati proučevanja raznolikosti akcesij starih in lokalnih sort vinske trte z 9 mikrosateliti, ki nam bodo v praksi omogočili odpravo sinonimov in homonimov ter prispevali k poznavanju genetske sorodnosti lokalnih sort vinske trte.

Pomembni so tudi rezultati analiz nukleotidnih zaporedij 2 genov iz 14 vzorcev dreves okuženih s 'Ca. P. prunorum', ki so pokazale prisotnost štirih različnih genotipov gena aceF (AC1-4) in pet različnih genotipov gena imp (IM1-5). Ugotovili smo, da genotipa genov aceF in imp pri sadikah nista enaka genotipom fitoplazme izolirane iz drevesa, iz katerega so bili odvzeti cepiči za njihovo vzgojo. Razlog za to različnost ni poznan. Pri nekaterih sadikah smo opazili predčasno odganjanje listov, ki je eno od znamenj občutljivosti na okužbo s 'Ca. P. prunorum'. Genotip AC1 se je pojavljal samo pri vzorcih odvzetih iz sadik, ki so kazale znamenja predčasnega odganjanja listov. Za preverjanje možne povezave med pojavom določenih genotipov in simptomov okužbe so potrebne dodatne raziskave.

ANG

The use of gene bank accessions, where especially the old local populations and old varieties are stored, has been scientifically examined several times in terms of reintroduction of old varieties into re-cultivation, especially from the aspect of use in organic farming. The experiments carried out in two growing seasons and in two locations included most of the existing accessions of all kinds of cereals. The results did not show the advantages of older accessions compared to modern varieties nor did they have better characteristics as regards resistance or baking properties. The exception was one non-hybrid maize, which was, due to good yields in the more dry areas, submitted for varietal testing.

The results of identification of 182 accessions of old and local grapevine with 9 microsatellites will contribute to the understanding of genotypic similarities of grapevine varieties and will enable us to eliminate synonyms and homonyms in Slovene Genbank and grapevine collections. Analyses of nucleotide sequences of 2 genes from 14 samples of trees infected with 'Candidatus Phytoplasma prunorum' also gave interesting results. The presence of four different genotypes of the aceF gene (AC1-4) and five different genotypes of the imp gene (IM1-5) was found. Genotypes of aceF and imp genes in the seedlings were not identical to the phytoplasma genotypes isolated from the trees from which the graftwood was taken. The reason for this diversity is not known. In some seedlings, premature leaf development was observed, which is one of the signs of susceptibility to infection with 'Candidatus Phytoplasma prunorum'. The AC1 genotype appeared only in samples taken from seedlings showing symptoms. Further research is needed to check the possible link between the occurrence of certain genotypes and the symptoms of the infection.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

V okviru Slovenske genske banke hranimo tudi vzorce starih sort žit, ki zvečine vključujejo lokalne populacije in nekatere stare sorte. Do zdaj teh sort nismo preverili, ali bi lahko bile primerne za reintrodukcijo. V izvedenih poskusih smo to storili pri vseh skupinah žit, vendar ugotovitve z izjemo ene populacije koruze ne kažejo na primernost neposredne ponovne uporabe.

Izdelana navodila za vzdrževalno selekcijo lokalnih in avtohtonih sort in tipov marelic, sliv, česna in vinske trte so osnova za njihovo razmnoževanje in gojenje, kar je pomembno za ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo genskih virov, obenem pa lahko gojenje avtohtonih in lokalnih sort uspešna pridelovalna in tržna niša. Še posebno to velja pri vinski trti, kjer so vinogradniki med drugim zelo zainteresirana za razmnoževanje in sajenje biotipa sorte 'Traminec', ki naj bi bil tipičen za pridelavo zvrsti Janževc. V okviru projekta smo razvili postopek za pridobivanje s karantensko fitoplazmo 'Ca. P. prunorum' neokuženih matičnih rastlin marelic, kar je pomembno, saj so bile praktično vse testirane lokalne sorte marelic okužene s to fitoplazmo. Na ta način smo že vzgojili dve matični drevesi sorte 'Debeli Flokarji'. Popisali smo tudi lokacije lokalnih sort in biotipov marelic ter nekatere posadili v kolekcijski nasad za nadaljnja opazovanja. Pripravili smo navodila za gojenje sliv na s šarko okuženih območjih in jih objavili v reviji Kmečki glas. Za neposredne uporabnike na območju Brkinov smo pripravili opise sort, primernih za zamenjavo občutljive

sorte 'Domača češplja'. Pri česnu smo pripravili bolj strogo shemo vzdrževalne selekcije, ki je pravzaprav shema certifikacije in ki zagotavlja visoko kakovosten in predvsem bistveno bolj zdrav material lokalnih, lahko pa tudi drugih sort česna. Razen virusnega statusa je v pridelavi česna zadnjem času pomembna tudi odsotnost nematod, ki povzročajo vedno večje škode pri pridelavi česna in se širijo.

ANG

In the framework of the Slovenian Gene Bank, we also store samples of old varieties of cereals, which mostly include local populations and some old varieties. So far, we have not verified these varieties as to whether they could be suitable for reintroduction. In the experiments carried out, we did so for all groups of cereals, but findings with the exception of a single maize population do not indicate the appropriateness of re-use.

Guidelines for maintenance selection of local and indigenous varieties and biotypes of apricots, plums, garlic and grapevine are the basis for their propagation and cultivation, which is important for preserving biodiversity and sustainable use of genetic resources, while at the same time the cultivation of indigenous and local varieties can be a successful market niche. This is especially true in the case of grapevine. Some wine growers are very interested in the propagation and planting of the biotope of 'Traminec' found in the frame of the project, which is supposedly typical for the popular Slovenian cuvée wine Janževce. In the framework of the project a procedure was developed for production of 'Candidatus Phytoplasma prunorum' free mother plants of the apricot, which is important since virtually all tested local varieties of apricot were infected with this phytoplasma. In this way, we have already obtained two mother trees of the variety 'Debeli Flokarji'. Locations of local varieties and biotypes of apricots were recorded. Some of the old apricot varieties and biotypes were planted in collection orchard for further observation. Guidelines for the cultivation of plums on the sharka (caused by Plum pox virus, PPV) infected areas were prepared and published. For direct users in the area of Brkini, descriptions of varieties suitable for replacing the very sensitive variety 'Domača češplja' were written. A rigorous scheme of maintenance selection, which in fact is a certification scheme for production of garlic seed in Slovenia, was developed. This scheme enables the production of high-quality, and above all, significantly more healthy material of local, but also other varieties of garlic. Apart from viral status, the absence of nematodes, which cause ever-increasing damage to garlic production, is also important.

11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

1 v domačih znanstvenih krogih

2 pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?[11](#)

Pridelovalec akcesije 'Metliška Plut' je soudeležen pri prijavi nove sorte 'Cerovška izbranka' in je tudi zainteresiran za njeno uveljavitev na širšem področju Bele krajine. Pridelovalci sliv na Brkinih in župani brkinskih občin so pokazali interes za obnovo nasadov. Interes za rezultate dela v okviru projekta kažejo tudi vinogradniki, ki so zelo zainteresirani za razmnoževanje enega od dveh biotipov sorte Traminec, ki naj bi bil tipičen za pridelavo zvrsti Janževce.

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

1 v mednarodnih znanstvenih krogih

2 pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:^{1,2}

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:^{1,3}

12. Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

F.27 Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.28 Priprava/organizacija razstave		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.29 Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.30 Strokovna ocena stanja		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.31 Razvoj standardov		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.32 Mednarodni patent		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.33 Patent v Sloveniji		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.34 Svetovalna dejavnost		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>
F.35 Drugo		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		<input type="text"/>
Uporaba rezultatov		<input type="text"/>

Komentar

13. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.02.12.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.03.04.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.04.06.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					

G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	1	2	3	4	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	1	2	3	4	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	1	2	3	4	
G.07.04.	Drugo:	1	2	3	4	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	1	2	3	4	
G.09.	Drugo:	1	2	3	4	

Komentar

V potrjevanje smo oddali sorto koruze 'Metliška Pluit'.

Pridobili smo 2 s karantenskima organizmoma ('Candidatus Phytoplasma prunorum' in Plum pox virus) neokuženi drevesi stare izginjajoče lokalne sorte marelic Debeli Flokarji in jih presadili v zaščiten prostor, ki onemogoča okužbo. S tem smo zagotovili vzdrževanje te sorte in matični drevesi za rez cepičev.

Rezultati projekta so bili uporabljeni v okviru magistrske naloge pod mentorstvom dr. Marine Drmastia in somentorstvom dr. Nataše Mehle: DOLANC, Dorian. Molekulska raznolikost izolatov fitoplazme, povzročiteljice leptonekroze koščičarjev: magistrsko delo COBISS.SI-ID 4774008

14. Naslov spletne strani za projekte, odobrene na podlagi javnih razpisov za sofinanciranje raziskovalnih projektov za leti 2015 in 2016¹⁴

-

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni;
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS;
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki (v primeru, da poročilo ne bo oddano z digitalnima podpisoma);
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta;
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška
fakulteta

Borut Bohanec

ŽIG

Datum:

23.2.2018

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2018/18

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Navedite cilje iz prijave projekta in napišite, ali so bili cilji projekta doseženi. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite morebitna bistvena odstopanja in spremembe od predvidenega programa dela raziskovalnega projekta, zapisanega v prijavi raziskovalnega projekta. Navedite in utemeljite tudi spremembe sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (t. j. v letu 2016). Če sprememb ni bilo, navedite »Ni bilo sprememb«. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite dosežke na raziskovalnem področju (največ deset), ki so nastali v okviru tega projekta.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite dosežke na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti (največ pet), ki so nastali v okviru tega projekta.

Dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka, sistem nato sam izpolni podatke, manjkajoče rubrike o dosežku pa izpolnite.

Dosežek na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek dosežka na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. v sistemu COBISS rezultat ni evidentiran). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Izvajalec mora za projekte, odobrene na podlagi Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2016« v letu 2016 in Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2016, na spletnem mestu svoje RO odpreti posebno spletno stran, ki je namenjena projektu. Obvezne vsebine spletne strani so: vsebinski opis projekta z osnovnimi podatki glede financiranja, sestava projektne skupine s povezavami na SICRIS, faze projekta in njihova realizacija, bibliografske reference, ki izhajajo neposredno iz izvajanja projekta ter logotip ARRS in drugih sofinancerjev. Spletna stran mora ostati aktivna še 5 let po zaključku projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2018 v1.00
76-04-DB-2D-C5-AD-2C-93-B6-A4-C8-9B-12-AA-DA-90-C8-08-6B-7C

Elaborat

V sklopu CRP projekta št. V4-1413 z naslovom »Vzpostavitev sistema vzdrževalne selekcije in pridelave semenskega materiala sort kmetijskih rastlin za sonaravne oblike kmetovanja« smo sodelovali sodelavci naslednjih ustanov:

- Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo (Ludvik Rozman, Borut Bohanec, Filip Vučajnk, Tanja Bohinc, Janko Rebernik, Valentina Usenik, Denis Rusjan)
- Kmetijski inštitut Slovenije (Mojca Viršček Marn, Mojca Škof, Irena Mavrič Pleško, Kristina Ugrinovič, Elizabeta Komatar, Franc Čuš, Barbara Pipan, Radojko Pelengič)
- Nacionalni inštitut za Biologijo (prof. dr. Maja Ravnikar, Nataša Mehle, Tanja Dreo, Manca Pirc)
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede (Stanko Vršič, Anton Ivančič)
- Kmetijsko gospodarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica (Nikita Fajt, Andrej Škvarč, Erika Komel, Davor Mrzlič)

V raziskovalni nalogi smo proučevali možnost uporabe domačih akcesij žit (pšenice, ječmena, ovsu in koruze) ter sadnih vrst (marelic in sliv), česna in vinske trte.

V prvem sklopu (proučevanje akcesij žit v dveh regijah) smo ugotovili sledeče:

Koruzi: V pridelavi prevladujejo sodobne hibridne sorte, pomen lokalnih populacij pa ni zanemarljiv zlasti kot pridelava za prehrano ljudi (poltrdinke). V poskuse vključene akcesije so v primerjavi z vrhunskimi sodobnimi sortami sicer imele znatno nižje pridelke, vendar zlasti ena ('Metliška Plut') izstopa tako po pridelku kot po adaptabilnosti. Pričeli smo s postopki registracije sorte.

Ozimna pšenica: Proučevali smo starejše slovenske sorte in akcesije. sorte so pridelkih zaostajale za standardom, proučitev odpornosti na bolezni in škodljivce pa je pokazala, da tudi po teh lastnostih niso boljše od sodobnih. Podobno velja za analizo pekarskih lastnosti: niti po višini beljakovin niti po za peko pomembnih značilnostih starejše sorte ne prekašajo sodobnih.

Jari in ozimni ječmen: Za nekatere akcesije ni bilo znano ali so primernejše kot jare ali ozimne zato smo jih preizkušali na oba načina. Sorte ječmena so bile zlasti zbrane na Balkanu, po pridelku so zaostajale za standardom, med njimi pa so pridelki nihali glede na lokacijo in leto. Ne izstopajo po odpornosti na bolezni in škodljivce.

Jari in ozimni oves: Akcesije so izvirale iz genske banke (ena iz pridelave), njihovi pridelki in druge lastnosti pa so podobno kot pri ječmenu nihali. Denimo v letu 2015 lokacija Krasinec v Beli krajini je izstopala akcija GBZL 3005 (=GBJO15/2) kolekcionirana v Hočevlju pri Krki (Ivančna gorica), vendar je bila ista kasneje slabša od ostalih (GBZL 3009, GBZL 3002). Na osnovi zbranih podatkov zato te akcesije ne moremo predlagati za pridelavo. Nobena akcesija ni bila izrazito odporna na bolezni ali škodljivce.

V drugem sklopu smo proučevali razmnoževalni material starejših sort marelic, sliv, česna in vinske trte. Glavna težava vzgoje razmnoževalnega materiala vegetativno razmnoževanih rastlin kot so marelice, slive, česen in vinska trta je zagotavljanje ustreznega zdravstvenega stanja matičnih rastlin, zato je bil glavni cilj projekta preizkušnje in razvoj metod za vzgojo zdravih matičnih rastlin oz. razmnoževalnega materiala. Zbrali smo stare tipe lokalnih marelic, preverili njihovo zdravstveno stanje in jih posadili v kolekcijski nasad. Z izjemo enega drevesa so bila vsa stara drevesa lokalnih sort okužena s '*Ca. P. prunorum*', vendar nobeno ni kazalo znamenj okužbe. Proučevali smo variabilnost nulotidnih zaporedij dveh genov '*Ca. P. prunorum*'. Ugotovili smo, da se je genotip AC1 pojavljal samo pri vzorcih sadik, vzgojenih s cepiči tolerantne lokalne sorte, ki so kazale značilna znamenja okužbe. Vzgojili smo dve matični drevesi sorte Debeli Flokarji brez okužb s karantenskima škodljivima organizmoma '*Ca. P. prunorum*' in PPV (virus šarke). Način pridobivanja zdravih matičnih dreves marelic in sliv smo opisali v navodilih za vzdrževalno selekcijo lokalnih sort marelic in sliv v Sloveniji. Pripravili smo navodila za gojenje sliv na s šarko okuženih območjih in jih objavili v reviji Kmečki glas. Za neposredne uporabnike na območju Brkinov smo pripravili opise sort, primernih za zamenjavo občutljive sorte Domača češplja. Izdelali smo tudi navodila za vzdrževalno selekcijo lokalnih sort česna in vinske trte. Pri česnu so glavna težava okužbe z virusi. Potrdili smo visoko stopnjo okuženosti lokalnih sort česna in uvedli tehniko *in vitro* razmnoževanja rastlin sorte Ptujski jesenski in nedeterminirane sorte (verjetno Ptujski spomladanski) iz meristemov. Preizkusili smo tudi kombinacijo *in vitro* razmnoževanja iz meristemov s termoterapijo in/ali uporabo virustatika Ribavirina. Učinkovitost eliminacije virusov je bila izredno nizka, zato je zelo pomembno, da za nadaljnje razmnoževanje ali eliminacijo virusov izberemo rastline, ki so okužene s čim manjšim številom virusov. Pri vinski trti je težava tudi podvajanje imen in napačno poimenovanje, zato smo vzorčili 182 akcesij vinske trte in izvedli molekularne analize za detekcijo 9 mikrosatelitov. Ugotovili smo, da se vse akcesije razlikujejo. Izbrali smo dve lokalni sorti, pri katerih smo pričeli z vzgojo razmnoževalnega materiala.

Opis problema in ciljev (prvi sklop)

Namen prvega sklopa je bil iz vrednotiti pretežno v slovenski genski banki dostopne akcesije žit zbrane v Sloveniji in na Balkanu v preteklih desetletjih in ugotoviti, ali je katera od njih primerna za pridelavo oziroma ali je njeno dednino mogoče na kak drug način uporabiti v požlahtnitvi sodobnih kultivarjev, prilagojenih našim pedoklimatskim razmeram.

V sklopu analize žit smo zato proučevali rastne karakteristike in se poleg pridelka še posebej osredotočili na tiste lastnosti, ki bi lahko imele večji vpliv na njihovo izrabo, kot je odpornost na bolezni in škodljivce in pri pšenici njena pekarske vrednost. Zaključke povzemamo na osnovi dobljenih rezultatov dveh let sortnih poskusov na po dveh lokacijah.

Uporabljene metode dela

Za proučevanje akcesij žit smo izvajali pojske poskuse v bločnem sistemu, ki je omogočal statistično iz vrednotenje pridobljenih podatkov. V analizi odpornosti na bolezni in škodljivce smo uporabili naslednje skale:

Korozno progavost smo ocenjevali po skali Fullerton (1982).

Ovsovo rjo smo ocenjevanje je potekalo po EPPO skali (OEPP/EPPO, 1997).

Ječmenovo progavost smo ocenjevali glede na uporabljeno lestvico Xue e tal. (1994).

Okužbe z glivo *Drechslera* spp. smo ocenjevali po lestvici Spikler et al. (1985).

Za analizo pekarskih lastnosti pšenice smo iz vrednotili naslednje parametre: Vsebnost vlage v semenih, hektolitrsko maso, sedimentacijo mletega vzorca, vsebnost beljakovin, % vlažnega lepka, glutenski indeks, kompletan farinogram in kompletan ekstenziogram.

Podrobneje navajamo po žitih naslednje ugotovitve:

Koruza

Sodobne hibridne akcesije koruze že več desetletij prevladujejo tako v Sloveniji kot drugod po svetu. V pridelavi je ohranjenih le malo starih populacijskih akcesij, nekaj pa jih imamo vzdrževanih v sklopu slovenske genske banke. Izboljšanje populacijskih akcesij z rekurentno selekcijo je mogoče in ima lahko v primeru posebnih lastnosti svoje mesto v tržni pridelavi. V poskusih so bile proučevane izbrane stare populacije koruze pridelovane v Sloveniji v osrednji Sloveniji in v Beli krajini.

V oba poskusa na obeh lokacijah smo vključili 6 populacij koruze, ki smo jih predlagali oz. so predvidene za vpis na seznam akcesij za PRP in sicer: rumena bohinjka, rdeča bohinjka, belokranjska trdinka, štajerska bela in prekmurska dolga; 2 Lj hibrida koruze, ki sta že na seznamu PRP in seznamu avtohtonih in ohranjevalnih akcesij Lj-275t (srednje zgoden, FAO 280) in Lj-180 (zgoden, FAO 180) ter domačo akcesijo, ki jo seje pridelovalec Plut (Metlika); skupno 9 akcesij koruze.

Poskus je bil postavljen po metodiki naključnega bloka v treh ponovitvah, v Krasincu po načelih ekološkega kmetovanja, v Jablah pa na konvencionalen način. Setev je bila opravljena 30. aprila 2015 (Krasinec) in 8. maja 2015 (Jable), spravilo pa 28. septembra 2015 (Krasinec) in 22. oktobra 2015 (Jable). Podobno smo izvedli poskus v letu 2016, le da smo vključili še dve sodobni vodilni akcesiji.

V letu 2015 sta bila izvedena dva poskusa s koruzo, ki sta vključevala 7 akcesij in 2 akcesiji koruze. Razlike so bile v zgodnosti, najzgodnejši je bil hibrid Lj-180, ki je potreboval do metličenja le 49 dni. Na obeh lokacijah je po pridelku izstopala akcesija 'Metliška Plut' (pridelek 7,7 t/ha v Jablah in 4,12 t/ha v Krasincu), kar se je potrdilo tudi v drugi rastni dobi.

V letu 2016 sta bila izvedena dva poskusa s koruzo, ki sta vključevala 7 akcesij in 3 akcesije koruze. Poleg že vključenih akcesij Lj-180 in Lj-275 smo na lokaciji v Ljubljani vključili hibrid Pioneer 9074, na ekološkem posevku v Krasincu pa akcesijo Ronaldino KWS. Na lokaciji v Ljubljani po pridelku močno izstopa akcesija Pioneer 9047 F1 (6,50 t/ha), ki prekaša drugo najboljšo Metliška Plut (3,52 t/ha) za skoraj dvakrat. Tudi v Krasincu je imela dodana kontrolna akcesija najvišji pridelek. Po ranosti je izstopala akcesija Lj-180, ki je zato imela na lokaciji v Ljubljani ob spravilu tudi najmanj vlage v zrnju, v Krasincu pa je to bila akcesija Ronaldino KWS. Na lokaciji v Ljubljani je močnejše poglela populacija Rumena bohinjka. Prekmurska dolga je bila najvišja le v Krasincu, v Ljubljani pa je bila to Metliška

V letu 2016 smo ocenjevali tudi okuženost z glivičnimi boleznimi koruze. V Ljubljani je bila okuženost s koruzno progavostjo (*Setosphaeria turcica*) signifikatno najnižja na 'P9074' (1,93±0,09), signifikatno najvišji obseg okužbe pa smo zabeležili 'Belokranjska trdinka' (2,73±0,089), 'Lj 180' (2,93±0,12), 'Rumena bohinjka' (3,00±0,15) in 'Prekmurska dolga' (3,0±0,15). V Krasincu je bila signifikantno najnižja na akcesiji 'Ronaldinho' (1,66±,12), obseg okužbe pa je bil signifikatno najvišji na akcesiji 'Rumena bohinjka' (4,0±0,0).

Pridelki koruze so na obeh lokacijah in v obeh letih bili močno odvisno od genotipa. 'Rdeča bohinjka' in delno 'Rumena bohinjka', podobno pa tudi 'LJ 180' so imele pretežno nizke pridelke, so pa tudi bile

med najranejšimi, torej je nižji pridelek pričakovan. Sodobni hibridni akcesiji 'P 9074' in 'Ronaldinio KWS' sta imeli pričakovano najvišji pridelek. Pridelek 'P 9074' na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete skoraj dvakrat višji od druge najboljše akcesije 'Metliška Plut'. Prav ta akcesija pa je pokazala zadovoljive rezultate v vseh štirih poskusih in je kot nehibridna ter poltrdinka zelo primerna za lokalno pridelavo tudi pri ekološkem načinu pridelovanja. Akcesija morfološko kaže znake raznolikosti zlasti v dolžini in obarvanosti storžev, kar pa bo mogoče z vzdrževalno selekcijo izboljšati.

Ozimna pšenica

V poskuse v letu 2015 je bilo vključenih 6 akcesij, poleg standarda 'Žitarka' so bile vključene 3 akcesije iz genske banke na Biotehniški fakulteti (Štajerska pšenica, domača frankolovska in akcesija s Kosova) ter akcesiji 'Marinka' in 'Primorka', ki smo ju pridobili s Kmetijskega inštituta Slovenije. Akcesija 'štajerska pšenica' je v genski banki že več kot 30 let, medtem ko smo akcesiji domača frankolovska in s Kosova pridobili v obdobju 2009-10 v okviru mednarodnega projekta SEEDNet. Domača frankolovska, po navedbah zdajšnje pridelovalke, izvira iz višinskih predelov v okolici Zreč (pod Pohorjem) in se jo vzdržuje že več kot 100 let, saj so jo pridelovali že njeni stari starši. Gre za populacijo, mešanico bele in rumene resnice in golice. Akcesijo s Kosova smo pridobili v okolici Nove Gorice, ko smo nabirali domače akcesije poljščin, od lastnika, ki je zatrdil, da je domača akcesija, sicer iz Kosova.

Akcesija domača frankolovska je najvišja in po višini rastlin statistično značilno odstopa od vseh ostalih in je glede na to, da je populacija, v višini kar precej izenačena ($KV=7,18\%$). Ima tudi kar dolg klas, statistično značilno daljšega od Žitarka in enako dolgega kot Marinka in Primorka. Statistično značilno najmanjše število klaskov v klasu ima akcesija Primorka, skupaj z Marinko in domačo frankolovsko ima tudi statistično značilno najmanjše število zrn v klasku. Največje število zrn v klasku imata akcesiji štajerska pšenica in akcesija s Kosova. Glede na % vlage v zrnju ob žetvi je najranejša akcesija Žitarka, ostale tri so statistično značilno enake. Tudi po zapiskih iz bonitiranja med vegetacijo v času cvetenja pšenice je Žitarka najranejša, medtem ko so bile ostale tri akcesije v času cvetenja v različnih fazah cvetenja (Marinka – konec cvetenja-prašenja, Primorka – polno cvetenje-prašenje, domača frankolovska – začetek cvetenja-prašenja).

Po pridelku so si bile v letu 2015 Marinka, Žitarka in Primorka statistično značilno enake, čeprav ima Marinka za dobrih 1000 kg večji pridelek kot Primorka in skoraj 1000 kg več kot standard Žitarka. Statistično značilno nižji pridelek od teh akcesij ima domača frankolovska. Deloma je na to verjetno vplivalo močno poleganje te akcesije. Domače akcesije, kot je splošno znano, običajno tudi ne prenesejo gostote setve, ki je običajna v intenzivni pridelavi požlahtnjenih akcesij, kot sta tudi Žitarka in Marinka, ki sta selekcionirani akcesiji in sta v preteklosti že bili (Marinka v l. 1968) oz. sta še (Žitarka) vpisani v akcesijno listo.

Poskus v Krasincu 2015 je bil izveden na ekološki kmetiji Starašinič, Krasinec 9a, 8332 Gradac, na način ekološkega kmetovanja. Enak poskus, a na konvencionalen način, je bil postavljen tudi v Ljubljani na poskusnem polju BF na Jamnikarjevi, vendar je zaradi poplav v oktobru 2014 na celotnem poskusnem polju in močnega deževja še v novembru, ko je bil skoraj dva meseca pod vodo, popolnoma propadel.

Posevek z ozimno pšenico v letu 2016 je bil izvajan na dveh lokacijah in sicer v Ljubljani in v Krasincu (Bela krajina). Razlike v višini rastlin so bile zelo velike, najpomembnejši podatek poleg pridelka pa je vsekakor ocena poleglosti ter žetveni indeks. Poleganje je bilo le zmerno na lokaciji v Ljubljani, po žetvenem indeksu pa izstopa 'Marinka' (na obeh lokacijah). Po pridelku je bila vodilna akcesija v Ljubljani 'Primorka' (5,69 t/ha) v Krasincu pa 'Domača Frankolovska 1' (4,32 t/ha).

Ocenjevanje okužbe s *Septoria* spp. je v Ljubljani pokazalo najvišji obseg okužbe pri 'Štajerska pšenica' (21,65±4,04 % okužene listne površine). Povprečni indeks poškodb rdečega žitnega strgača je bil signifikantno najvišji na 'Štajerska pšenica' (3,10±0,30), medtem ko med ostalimi akcesijami ni bilo signifikantnih razlik v povprečnem indeksu poškodb. V Krasincu je bil najvišji indeks okužbe s *Septoria* spp. smo zabeležen pri 'Žitarka' (10,0±2,00 % okužene listne površine). Med ostalimi akcesijami ni bilo razlik v povprečnem indeksu okužbe. Najvišji obseg poškodb žitnega strgača smo zabeležili pri 'Štajerska pšenica' (2,2±0,12), kar pomeni, da je bilo v povprečju poškodovane od 1 do 5 % listne površine vrhnjega lista. Na 'Žitarka', 'Kosovo', 'Primorka', je bil obseg poškodb najmanjši, manjši manjši od 1 %.

Pekarske lastnosti proučevanih akcesij pšenice (2017)

V letu 2017 smo izvedli analizo pekarskih lastnosti pšenice, ki so pri tej vrsti poleg pridelovalnih karakteristik posebnega pomena. Zanimalo nas je, ali katera od proučevanih akcesij izstopa po pekarskih značilnostih. Analizo je opravil laboratorij v Žito d.o.o. pod vodstvom dipl. ing. Lidije Tašner.

Analizirali smo akcesije in sorte: 'Marinka', 'Primorka', 'Kosovo 6', 'Vulkan', 'Žitarka 7', 'Žitarka 9', 'Štajerska pšenica', 'Domača frankolovska 1', 'Domača Frankolovska 2'.

Rezultati kažejo naslednje:

Po vsebnosti beljakovin izstopa 'Žitarka 9' (13%) ostale so nižje (najnižja 'Kosovo' 10,5). Po sedimentaciji izstopa 'Žitarka 9' (34), vlažni lepek (vpliv na vpijanje in stabilnost) pri 14% vlage je najvišji pri 'Žitarka 9' (33,7), gluten 'Primorka' 5 (99) (pri 'Žitarka' le 52). Opravljen je bil farinogram in ekstenziogram. Po Farinogramskem kval. številu izstopa 'Žitarka 9' (81,3), po ekstenziogramu pa je energija raztezanja po 45 minutah najvišja pri sorti 'Vulkan' (80,0), ostale so nižje. Zanimivo imata akcesiji 'Domača Frankolovska 1' in 'Domača Frankolovska 2' isto vsebnost beljakovin (11,5) a ja po ekstenzogramu druga precej boljše od prve.

Število padanja (falling number) (minimum za razred A je 280) je pri vseh visoko (najvišje pri 'Žitarka 9' in sicer 493) in najnižje pri 'Štajerska pšenica' (368).

Zaključimo lahko, da po pekarskih lastnostih večina proučevanih sort pšenice na spada med izrecne »izboljševalce« in zato nima prednosti v pridelavi ob sicer nizkem pridelku.

Jari ječmen

V poskus 2015 v Krasincu smo vključili 6 akcesij ječmena iz genske banke na BF ter kot standardno akcesijo 'Felicitas'. Iz podatkov o višini rastlin ječmena je razvidno, da so najvišji akcesiji (standard 'Felicitas') statistično značilno enake še tri akcesije iz genske banke, dve akcesiji pa sta statistično značilno nižji. V izenačenosti višine rastlin ni statistično značilnih razlik med akcesijami. Večje razlike med akcesijami so v dolžini klasa, najkrajšega ima standard 'Felicitas', najdaljši klas (7,70 cm) pa ima akcesija 'GBZL1001'.

Čeprav ima standard 'Felicitas' najkrajši klas in najmanjše število klaskov v klasu, ima najvišji pridelek zrnja (1244 kg). Statistično značilno enak pridelek kot 'Felicitas' imata še dve akcesiji 'GBZL 1007' in 'GBZL 1003', najslabšega pa akcesija 'GBZL 1002' (samo 229 kg). V Jablah smo v poskus vključili, poleg akcesij iz poskusa v Krasincu, še akcesijo pridobljeno v okviru projekta SEEDNet ter še eno akcesijo iz genske banke BF, ker je količina semena zadostovala samo za poskus na eni lokaciji. V poskusu v Jablah so vse akcesije nižje kot v Krasincu, saj je najvišja akcesija v Jablah nižja kot najnižja v Krasincu.

Neugodne vremenske razmere, ki so bile omenjene že ob poskusu z jarim ovsem, so na rast in razvoj ječmena še močnejše vplivale, tako v Krasincu, kot mogoče močnejše še v Jablah, k čemur so dodatno prispevale še slabše talne razmere. Pri ječmenju je bil pojav rje močnejši kot pri ovsu in pri vseh akcesijah skoraj enak. Še močnejši pa je bil nenaden pojav žitnega strgača, katerega škodo smo precej zmanjšali s takojšnjim škropljenjem z insekticidom 'biscaya'. Zato so tudi pridelki ječmena na obeh lokacijah dokaj nizki. Standard 'Felicitas' je imel na obeh lokacijah najvišji pridelek, v Jablah celo statistično boljši od vseh ostalih akcesij. Njemu sta po pridelku najbolj enaki akcesiji 'GBZL 1003' in 'GBZL 1007', ki sta mu v poskusu v Krasincu statistično značilno enaki.

V letu 2016 smo jari ječmen smo posejali na lokacijah v Ljubljani in v Krasincu. Z izjemo standarda 'Wilma' so vse preizkušane akcesije precej ali močno polegale. Najboljši žetveni indels sta imeli akcesija 'Wilma' in akcesija 'GBZL 1002'. Zaradi hude poleglosti so imele akcesije v poskusu v Krasincu tudi zelo nizke pridelke, zato jih težko realno ocenimo.

Akcesija 'GBZL 1002' je bila kolekcionirana v Tlačini (Bosna) leta 1980. Podrobnih podatkov o njenem izvoru nimamo, verjetno gre za sodobno sorto.

V Ljubljani (2016) je bil zaznan ječmenov ožig (*Rhynchosporium secalis*). Razlik v povprečnem indeks okužbe z ječmenovim ožigom nismo ugotovili. Glede na uporabljeno lestvico po Xue et al. (1994) so preučevane akcesije obravnavane kot zmerno odporne na glivo.

Statistično značilnih razlik v obsegu poškodb rdečega žitnega strgača med posameznimi akcesijami ječmena nismo ugotovili. Povprečni indeks poškodb je bil na 'Felicitas' ($2,375 \pm 0,11$), na 'GBZL 1007' ($2,5 \pm 0,11$) in na 'Wilma' ($2,37 \pm 0,11$). Obseg poškodb ni presegal 5 % površine zgornjega lista v vseh primerih. Med obravnavanimi akcesijami nismo ugotovili razlik v obsegu okužbe z ječmenovo progavostjo. Povprečni indeks okužbe je bil med najnižjimi na 'GBZL 1002' ($2,54 \pm 0,33$) in 'Wilma' ($2,65 \pm 0,22$); vendar razlike niso bile statistično značilne. Glede na uporabljeno lestvico po Xue et al. (1994) so preučevane akcesije obravnavane kot odporne na glivo.

V Krasincu (2016) med obravnavanimi akcesijami nismo ugotovili razlik v obsegu okužbe z ječmenovo progavostjo. Povprečni indeks okužbe je bil med najnižjimi na 'GBZL 1002' ($2,84 \pm 0,23$) in 'Wilma' ($3,0 \pm 0,22$); vendar nismo ugotovili signifikantnosti. Glede na uporabljeno lestvico Xue et al. (1994) so preučevane akcesije obravnavane kot zmerno odporne na glivo. Povprečni indeks poškodb je bil signifikantno najnižji na 'Wilma' ($1,66 \pm 0,07$). Med akcesijami 'GBZL 1003' ($2,11 \pm 0,13$), 'GBZL 1005' ($2,2 \pm 0,12$), 'Felicitas' ($2,24 \pm 0,15$) nismo ugotovili razlik v obsegu poškodb. Obseg poškodb je bil signifikantno najvišji na 'GBZL 1007' ($2,38 \pm 0,13$). V vseh primerih obseg poškodb ni presegal 5 % poškodovane površine vrhnjega lista. Razlik v povprečnem obsegu okužbe z ječmenovih ožigom med posameznimi akcesijami nismo ugotovili. Med najvišjimi je bil obseg okužbe najvišji na 'GBZL 1001', in sicer $2,88 \pm 0,30$. Glede na uporabljeno lestvico Xue et al. (1994) so preučevane akcesije obravnavane kot odporne na glivo.

Ozimni ječmen

Poskus z ozimnim ječmenom je bil posejan v Ljubljani. Zaradi omejene količine semena je bil poskus izveden brez ponovitev, zato so rezultati nezanesljivi. Vključenih je bilo 6 akcesij in 3 akcesije. Po pridelku izstopa akcesija 'GBZL 1008', ki je imela poleg 'GBZL 1005' tudi najugodnejši žetveni indeks.

Na izbranih akcesijah nismo ugotovili razlik v povprečnem indeksu poškodb strgača in tudi ne v obsegu okuženosti z ječmenovo progavostjo.

Jari oves

V poskus 2015 z jarim ovsem v Krasincu smo vključili 8 akcesij ovs, 7 akcesij iz genske banke ter akcesijo, ki jo seje pridelovalec Starašinič, pridobil pa jo je pred leti iz sosednje vasi. To akcesijo smo uporabili kot standard. Tri akcesije iz genske banke smo pridobili v okviru že omenjenega projekta SEEDNet, od tega dve iz Primorske ('Lukini 10/18' in 'Kubed 10/11') ter eno iz Prekmurja ('HorGiz'). V poskus smo vključili še 4 akcesije iz genske banke, ki so bile pridobljene pred več kot 30 leti. Akcesiji 'HorGiz' in 'GBZL 3005' (Dolenjski oves) smo predlagali tudi na seznam PRP.

Iz podatkov o višini rastlin je razvidno, da gre za dve skupini akcesij, ki se po višini rastlin med seboj statistično značilno razlikujeta. Starejše akcesije iz genske banke, vključno s akcesijo 'Dolenjski oves' ('GBZL 3005') so višje od standarda Starašinič in treh akcesij, ki so bile nabrane v letih 2009-10 v okviru projekta SEEDNet. Značilnost teh nižjih akcesij je bolj ali manj temna barva semena, ne vse z enako intenzivnostjo in jih pridelovalci imenujejo kar 'črni oves'. Ob zbiranju teh akcesij (2009-10) pa nobeden ni natančno znal povedati kje so akcesijo dobili, ampak samo da pred nekaj leti. Verjetno gre tu za eno populacijo oz. isti izvor, ki se je od pridelovalca do pridelovalca oz. kraja pridelovanja sčasoma nekoliko spremenila ali celo skrižala z drugimi akcesijami. V ostalih lastnostih, kot sta dolžina lata in število stranskih latov in vrednostih KV %, se vse preizkušane akcesije med sabo zelo malo razlikujejo.

Po pridelku je bila najboljša akcesija 'GBZL 3005', ki je z imenom 'Dolenjski oves' predlagana na seznam PRP, statistično značilno je boljše od vseh ostalih akcesij v poskusu. Po pridelku drugi najboljši sta akcesiji 'Lukini 10/18' in 'Kubed 10/11', ki sta nizka 'črna' ovs.

V poskus v Jablah smo poleg akcesij, ki so bile vključene v poskus v Krasincu, dodatno vključili še 2 akcesiji s Kosova ('Kosovo 10/7' in 'Kosovo 10/8'), pridobljeni v okviru projekta SEEDNet, ter kot standard akcesijo 'Noni', ki jo zaradi tretiranja s fungicidom nismo smeli vključiti v ekološki poskus v Krasincu. Kot je razvidno iz preglednice 6 so bile vse akcesije v Jablah nižje rasti kot v Krasincu, najvišje akcesije celo do 20 cm nižje, manjše razlike so bile pri nižjih akcesijah. Poleg vremenskih razmer, relativno malo padavin v posameznih obdobjih (aprila in maja) in visokih temperatur v juniju in juliju, so na višino rastlin vplivala tudi tla. Poskus v Jablah je bil postavljen na precej peščenih in prodnatih tleh, kjer tla niso bila sposobna dalj časa zadržati vodo in se je suša občutno bolj poznala kot v poskusu v Krasincu, kjer so tla srednje lahka do srednje težka, bolj glinasto-ilovnata, tudi bolj humozna in zaradi tega sposobna vodo v zgornjih plasteh tal zadržati dalj časa. V poskusu v Jablah so bile tudi večje razlike v višini rastlin, tako med različnimi akcesijami, kot tudi med rastlinami znotraj akcesij, saj je bil tu KV % občutno višji. Večje razlike med akcesijami so bile tudi v dolžini lata.

Največji pridelek zrnja v Jablah je imela akcesija 'GBZL 3009', sicer statistično značilno enak še 6 akcesijam, ki pa je imela v Krasincu precej nižji pridelek. V Krasincu je namreč ta akcesija v vseh treh ponovitvah močno polegla. Nizke akcesije s črnim zrnjem izvora Lukini in Kubed, ki sta v Krasincu imela dobre pridelke, pa imata v Jablah zelo nizke. Skupaj z akcesijo od Starašiniča (slab pridelek tudi v Krasincu) in HorGiz (slabša kalivost) so po pridelku statistično značilno najslabše. Akcesija GBZL

3005 (Dolenjski oves) je na obeh lokacijah v skupini s statistično značilno najboljšim pridelkom. Ta akcesija med vegetacijo tudi ni poglela.

V Jablah smo v poskusu z jarim ovsem zaznali manjši pojav rje, ki je bil po ocenah nekoliko močnejši pri nizkih akcesijah. V začetku junija smo zaradi močnega in nenadnega pojava žitnega strgača v poskusu v Jablah, poskus ročno poškopili z insekticidom Biscaya.

Ozimni oves 2016

Zbranih akcesij ozimnega ovsa ni bilo dovolj za izvedbo v testiranja v naključnih blokih, zato so navedbe iz testiranja z eno ponovitvijo na eni lokaciji (Ljubljana) seveda manj verodostojne. Kljub vsemu je zanimiv podatek, da je bil žetveni indeks najbolj ugoden pri akcesiji 'Kubed 11/10', najvišji pridelok pa je imela akcesija 'Starešinič'. Pet akcesij je močno poglelo, te so bile tudi zvečine najvišje. Smo pa lahko ocenili občutljivost na bolezni in škodljivce in sicer je ovsova rja (*Puccinia coronata*) bila najbolj izražena na 'GBZL 3012' in 'GBZL 3010' signifikantno najnižji pa na 'GBZL 3009', kjer je bilo z ovsovo rjo okužene 0,33% listne površine.

Poškodbe žitnega strgača (*Oulema melanopus*) so bile najmanjše na 'Lukini 18/10' in na 'HoRiz', kjer je bil obseg poškodb $1,5 \pm 0,16$. Vse ostale so akcesije so dosegle povprečni indeks $2,0 \pm 0,0$ kar pomeni, da smo na vrhnjem listu zabeležili od 1 do 5 odstotkov poškodovane površine vrhnjega lista.

Jari oves 2016

Poskuse z jarim ovsom smo izvedli v Ljubljani in v Krasincu. Rezultati kažejo, da je precejšen del akcesij močno poglel, poglele so bile tudi najvišje. Večje razlike v poglelosti so bile v Ljubljani in manjše v Krasincu, kar lahko pripišemo različni založenosti tal in vremenskim vplivom. Akcesija 'Max'-3005' je imela v Ljubljani najvišji pridelok, v Krasincu pa so imele enak pridelok še tri akcesije in sicer 'GLBZ 3012', 'GLBZ 305' in 'GLBZ 3012'.

Ovsova rja je povzročala močnejši napad in sicer je bil povprečni indeks okužbe v Ljubljani statistično značilno najvišji na 'Lukini 18/10' ($4,42 \pm 0,06$), kar omeni da je na omenjeni akcesiji obseg okužbe znašal med 11 in 25 % listne površine. Z glivo *Drechslera spp.* je signifikantno najvišji obseg okužbe bil ugotovljen na 'Kosovo 7/10' ($9,66 \pm 0,57\%$). Na akcesijah 'GBZL 3009', 'Max', 'Lukini 18/10', 'Kosovo 8/10', 'GBZL 3012', 'Horgiz' nismo ugotovili okužbe. Žitni strgač je bil signifikantno najvišji na 'Horgiz' ($3,75 \pm 0,05$), in na 'Kosovo 7/10' ($3,66 \pm 0,09$). Najnižji obseg poškodb smo zabeležili na 'Kubed 11/10', in sicer $0,45 \pm 0,03$. Omenjeno pomeni, da je bilo poškodovanega v povprečju manj kot 1 % površine vrhnjega lista.

V Krasincu je bil povprečni indeks okužbe z ovsovo rjo signifikantno najvišji na 'Lukini 18/10' ($4,22 \pm 0,07$), signifikantno najnižji pa na 'Horgiz', 'GBZL 3009', 'GBZL 3010', 'Kosovo 8/10' in 'GBZL 3006'. Na omenjenih akcesijah nismo zabeležili okužbe z ovsovo rjo. Povprečni % okužbe z glivo *Drechslera spp.* je bil statistično značilno najvišji na 'Kosovo 7/10', kjer smo ugotovili $9,66 \pm 0,1$ % okužene listne površine. Signifikantno najvišji obseg poškodb rdečega žitnega strgača smo zabeležili na 'Kosovo 7/10' ($3,67 \pm 0,10$), kar pomeni, da je bilo v povprečju poškodovanega med 6 in 10 % vrhnjega lista. Na akcesijah 'Kosovo 11/10', 'GBZL 3010', 'GBZL 3009', 'GBZL 3002', 'GBZL 3012', 'GBZL 3006' je bil obseg poškodb manjši od 1 %.

Razprava in priporočila naročniku

V dvoletnih poljskih poskusih ter ob dodatnem laboratorijskem iz vrednotenju so bile proučene vse pomembnejše dostopne akcesije žit (koruza, pšenica, ječmen, oves) z namenom ugotoviti, ali jih je mogoče predlagati kot avtohtone ali ohranjevalne sorte oziroma njihove lastnosti uporabiti v žlahtnjenju novih sort. Zvečine rezultati niso potrdili hipoteze, da bi bilo mogoče akcesije neposredno predlagati kot sorte, kar je glede na literaturne podatke iz drugih držav pričakovano. Izjema je za zdaj akcesija koruze iz Bele krajine, ki pa ima še posebej v sušnih pogojih, kakršni tam prevladujejo ter glede na njene konzumne lastnosti mesto v pridelavi. Za to akcesijo že poteka priprava za registracijo. Druge akcesije žal tudi ne izstopajo po drugih karakteristikah, torej po morebitni zvečani odpornosti na glavne rastlinske bolezni ali škodljivce, med akcesijami in starimi sortami pšenice pa nobena ne izstopa po pekarskih lastnostih.

V teku: Registracija sorte koruze.

Objava: BOHANEČ, Borut, BOHINC, Tanja, VUČAJNK, Filip. Vrednotenje pridelka koruze za sonarave oblike kmetovanja = Evaluation of maize crops for sustainable farming. *Acta agriculturae Slovenica*, ISSN 1581-9175. [Tiskana izd.], 2017, vol. 109, no. 2, str. 435-442, doi: 10.14720/aas.2017.109.2.26.

Sklop 2:

Opis problema in ciljev (drugi sklop)

Lokalne sorte kmetijskih rastlin lahko ponovno pridobijo pomen v praksi šele, ko je pridelovalcem na voljo razmnoževalni material. Predpogoj za pridelavo in trženje semenskega materiala je, da je sorta vpisana v sortno listo, v času vpisa in predvsem po vpisu na sortno listo pa mora biti zagotovljeno ustrezno vzdrževanje sorte. Potrebna je torej vzpostavitev sistema vzdrževalne selekcije in pridelave semenskega materiala lokalnih, t.j. avtohtonih in tradicionalnih sort kmetijskih rastlin, saj so te sorte pomembne za ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo genskih virov. Glavni cilj modula II je bil razvoj vzdrževalne selekcije in semenarstva za lokalne sorte marelic, sliv, česna in vinske trte.

Kratek povzetek ključnih ugotovitev iz literature

V Sadnem izboru za Slovenijo so bili med postranske sorte dolgo časa vključeni lokalni ekotipi marelic (Črnko in sod., 1990), ki so bili izbrani na Brežiškem in v Goriških Brdih. Večine teh in drugih lokalnih sort marelic ne moremo razmnoževati, saj za njih nimamo vzdrževalca in potrjenih matičnih dreves. Gojenje marelic ogrožajo številne bolezni. Med virusnimi boleznimi je najpomembnejša šarka, ki jo povzroča virus šarke (*Plum pox virus*, PPV). Razširjena je po vsej Sloveniji. Hude težave povzroča tudi fitoplazma '*Candidatus Phytoplasma prunorum*' ('*Ca. P. prunorum*'), ki povzroča ESFY (European stone fruit yellows) (Ambrožič-Turk in sod., 2009). Oba povzročitelja bolezni sta karantenska in ne smeta biti navzoča na razmnoževalnem materialu. Glavni namen vzdrževalne selekcije marelic je torej zagotavljanje zdravih matičnih dreves.

V okviru CRP projekta "Reševanje problematike ustaljenih karantenskih bolezni sadnih vrst *Prunus* spp. za ohranitev pridelave" (V4-1102) so bila v Goriški Brdih vzorčena in testirana na okužbo z '*Ca. P. prunorum*' štiri drevesa dveh starih sort marelic. Nobeno izmed vzorčenih dreves ni izražalo bolezenskih znamenj značilnih za okužbo s fitoplazmami, prisotnost fitoplazme povzročiteljice ESFY pa smo dokazali v vseh štirih drevesih. Rezultati nakazujejo, da so domači tipi marelic morda tolerantni za okužbo s ESFY. (Vmesno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela od

15.9.2012 do 15.3.2013 na projektu V4-1102). Tolerantnost sort marelic na okužbo s '*Ca. P. prunorum*' je lahko pridobljena po okužbi in določenem času izražanja bolezenskih znamenj. Ta tako imenovan »recovery« učinek je opazilo več raziskovalcev, podrobno so ga proučevali raziskovalci iz Udin (Osler in sod., 2014). V obdobju 12 let so proučevali 170 dreves štirih mareličnih sort. 33 dreves ni nikoli razvilo bolezenskih znamenj ne glede na okužbo s '*Ca. P. prunorum*', 10 dreves je imelo določeno obdobje izražena bolezenska znamenja, ki so izginila in se niso več pojavila. Le 10.3% potomcev slednjih je imelo znamenja okužbe s '*Ca. P. prunorum*'. Nasprotno je znamenja okužbe kazalo 93 % dreves cepljenih s cepiči iz okuženih dreves, ki nikoli niso kazala znamenj okužbe.

Okužba s PPV lahko pri občutljivih sortah sliv povzroči popolno izgubo pridelka. Plodovi iz okuženih dreves so neuporabni za svežo porabo in za predelavo (Viršček Marn in sod., 2013). Šarka je v Sloveniji razširjena v vseh pridelovalnih območjih koščičarjev in je ni mogoče več izkoreniniti, zato je najprimernejša strategija ohranjanja pridelave gojenje tolerantnih in odpornih sort. Sorta Domača češplja spada med za šarko najbolj občutljive sorte, zato ob okužbi s PPV pridelava te sorte ni več rentabilna in je potrebno najti manj občutljivo zamenjavo zanjo.

V Sortno listo so bile v letu 2015 vpisane štiri sorte česna slovenskega izvora, t.j. Ptujski spomladanski, Ptujski jesenski, Anka jesenski in Štrigon (MKO, 2015).

Okuženost česna z virusi in ostalimi škodljivimi organizmi močno zmanjšuje kakovost in količino pridelka. Predpisi s področja rastlinskega semenskega materiala (Direktiva 2008/79/ES) za česen zato predpisujejo, da mora biti razmnoževalni in sadilni material vsaj na podlagi vizualnega pregleda praktično brez škodljivih organizmov, med njimi vseh virusov in virusom podobnih organizmov, še zlasti OYDV (*Onion yellow dwarf virus*).

V preteklosti je bil za 2 lokalni sorti že vpeljan sistem pridobivanja brezvirusnega materiala česna s pomočjo kulture meristema in termoterapije (Ucman in sod., 1998; Žel in Ravnikar, 2001), ki pa je bil žal opuščen. Že takrat se je pokazalo, da je potrebno postopek pridobivanja brezvirusnega materiala optimizirati za vsako sorto posebej. Poleg tega nadaljnje razmnoževanje pridobljenega brezvirusnega materiala teh dveh sort ni zaživel, saj niso bile vzpostavljene ustrezne sheme vzdrževalne selekcije.

V Sloveniji imamo številne lokalne sorte vinske trte, a je kljub velikim prizadevanjem delež starih domačih sort v intenzivni pridelavi majhen. Potencial teh sort ni izkoriščen zaradi premajhnega vložka v njihovo poznavanje. Zbiranje in ohranjanje materiala v genskih bankah se je v Sloveniji pričelo že pred leti. V obdobju med marcem 1997 in februarjem 2002 je Slovenija sodelovala v mednarodnem projektu GENRES CT 96 No. 81, katerega cilj je bil vzpostavitev evropske mreže za ohranjanje in karakterizacijo genskih virov vinske trte (Maul in sod., 2008). V tem obdobju nam je uspelo zbrati in shraniti genske vire vinske trte v gensko banko, ki pa je razdeljena na več lokacij, potrebno pa je vzpostaviti tudi vzdrževalno selekcijo najbolj perspektivnih sort.

Črnko J., Lekšan M., Smole J., Oblak M., Peric V., Solar A., Modic D., Vesel V., Adamič F. 1990. Naš sadni izbor: najustrenejše sorte za vaš sadovnjak. Ljubljana, ČZP Kmečki glas, 244 str.

Ambrožič Turk, B., Mehle, N., Brzin, J., Škerlavaj, V., Seljak, G., Ravnikar, M. 2008. High infection pressure of ESFY phytoplasma threatens the cultivation of stone fruit species. *Journal of Central European Agriculture*.9: 795.801.

Osler, R., Borselli, S., Ermacora, P., Loschi, A., Martini, M., Musetti, R., Loi, N. 2014. Acquired tolerance in apricot plants that stably recovered from European Stone Fruit Yellows. *Plant Disease* 98: 492-496.

Maul, E., This, P. 2008 Report of a working group on *Vitis*, first meeting, Palic', Serbia and Montenegro, 12-14 June, 2003 str. 13-22

MKO-Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, 2016: Sortna lista poljščin, zelenjadnic, sadnih rastlin in trte za leto 2015. s 19.

Ucman, R., Žel, J., Ravnikar, M. 1998: Thermotherapy in virus elimination from garlic: influence on shoot multiplication from meristems and bulb formation in vitro, *Scientia Horticulturae*, 73:193-202.

Žel, J. in Ravnikar, M. 2001: Da bodo rastline zdrave, *Herbika*, 2001:2, 28-30.

Viršček Marn, M. Mavrič Pleško, I., 2013. Raznolikost slovenskih izolatov PPV (*Plum pox virus*). V: Trdan, Stanislav (ur.). Zbornik predavanj in referatov 11. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, s. 384-390.

Uporabljene metode dela in rezultati

Marelice in slive

Na osnovi pregleda starih evidenc in pregledov na terenu smo evidentirali drevesa lokalnih sort in podlag marelice. Odvzeli smo vzorce za testiranja na navzočnost PPV in '*Ca. P. prunorum*' z molekularnimi testi (RT-PCR, PCR, ugnezden PCR in PCR v realnem času) za preverjanje navzočnosti obeh patogenih organizmov. V okviru naloge smo na okužbo s '*Ca. P. prunorum*' analizirali 29 vzorcev marelic. Za testiranje vzorcev smo ekstrahirali DNA iz floema korenin. Prisotnost fitoplazemske DNA v vzorcih smo nato preverjali s PCR v realnem času, in sicer z univerzalnim amplikonom za fitoplazme in s specifičnim amplikonom za ESFY. Vse vzorce smo analizirali tudi z amplikonom 18S rRNA, ki predstavlja kontrolo ekstrakcije DNA iz rastlinskega materiala, saj z njim določamo prisotnost rastlinske DNA, ki se izolira skupaj z DNA fitoplazem. Navzočnost PPV smo preverja z RT-PCR z uporabo začetnih oligonukleotidov P1/P2 ali s PCR v realnem času.

V kolekcijski nasad v Stari Gori smo posadili podlage Mirabolana 29C in cibore, ki smo jo zbrali na Goriškem ter jih cepili s sortami Bolčkova marelica, Budanjska marelica, Debeli Flokarji, Catarji, Ogrska oz. Madžarska in Pišeška marelica. Vsako sorto smo cepili na podlago cibora in Mirabolana 29 C, le sorto Ogrska samo na podlago cibora.

Spremljali smo pojav znamenj okužbe na s '*C. P. prunorum*' na okuženih starih drevesih in na mladih drevesih sort Catarji in Debeli Flokarji, ki smo jih leta 2013 vzgojili s cepljenjem več podlag Mirabolana 29C s cepiči iz starih drevesih, ki so bila okužena s '*Ca. P. prunorum*' vendar niso kazala znamenj okužbe.

Izvedli smo primerjavo delov nukleotidnega zaporedja dveh genov '*Ca. P. prunorum*' iz okuženih tolerantnih sort marelic in iz njih vzgojenih sadik z drugimi nukleotidnimi zaporedji iz Slovenije in tujine. V ta namen smo sekvencirali ugnezdene produkte PCR iz 14 vzorcev, analizirali pridobljena nukleotidna zaporedja genov *aceF* in *imp* ter določili genotipe. Za osnovo primerjave genotipov smo vzeli najkrajše nukleotidno zaporedje med dobljenimi zaporedji. Pri genu *aceF* je ta dolžina znašala 653 in pri *imp* 556 baznih parov.

Na osnovi medsebojnih konzultacij in podatkov iz literature smo izbrali odporne tolerantne in hipersenzitivne sort sliv, primernih za gojenje v okuženih območjih kot zamenjava za ekotipe občutljive sorte Domača češplja.

Česen:

Za vzgojo rastlin sorte Ptujski jesenski v rastlinjaku smo uporabili stroke dveh različnih pakiranj iste partije dobavitelja Semenarna Ljubljana d.d. Za primerjavo okuženosti razmnoževalnega materiala sorte Ptujski jesenski in tujih sort smo razmnoževalni material nabavili v jeseni 2016 pri dveh dobaviteljih.

Vzorci rastlin česna smo testirali s serološko metodo (DAS oz. TAS- ELISA) s protitelesi za OYDV (*Onion yellow dwarf virus*), LYSV (*Leek yellow stripe virus*), GarCLV (*Garlic common latent virus*), SLV (*Shallot latent virus*), GarV-A (*Garlic virus A*), GarV-B (*Garlic virus B*), GarV-C (*Garlic virus C*) in ShVX (*Shallot virus X*) po navodilih proizvajalca DSMZ (Braunschweig, Nemčija). Za preverjanje oz. potrditev rezultatov serološkega testiranja in za zelo pomembne vzorce iz tkivne kulture smo uvedli metodo obratne transkripcije in verižne reakcije s polimerazo (RT-PCR) za OYDV, GarCLV, LYSV in za aleksiviruse (GarV-A, GarV-B, GarV-C in ShVX).

Termoterapijo smo izvajali v rastni komori ob fotoperiodi 16/8, relativni zračni vlažnosti 65% in stalni temperaturi 30 °C, ki smo jo po enem tednu povišali na 37 °C. Termoterapijo smo izvajali od tri do šest tednov.

Pred vnosom v *in vitro* razmere smo sterilizirali 3 cm velik spodnji del rastlin brez korenin nato pa izrezali rastni vršiček velikosti 0,5 do 0,7 mm in ga gojili na rastnem gojišču z mikro- in makroelementi ter vitamini po Murashige-in Skoog z 1 mg/l 2iP, 0,5 mg/l NAA, 30 g/l sladkorja ter 7 g/l agarja Bacto™. Rastline smo gojili v rastni komori s fotoperiodo 16/8, dnevno temperaturo 23 °C in nočno temperaturo 21 °C. Neokužene meristeme, ki so odgnali in se razvili, smo po cca. 6 tednih presadili na gojišče za rast in razvoj čebulic z makro- in mikroelementi po Murashige in Skoog (1962) s 100 g/l sladkorja in 8 g/l agarja Bacto™. Za razmnoževanje rastlinic smo uporabili metodo rezanja dobro razvitih rastlinic na 2 enaka dela. Po 4-6 tednih se je razvilo od 2-6 novih rastlinic. Za razmnoževanje smo uporabljali tudi bazalne plošče iz *in vitro* rastlinic, pri čemer se je po 4-6 tednih razvilo od 2-8 novih rastlinic. Na mediju za razvoj čebulic se razvijejo tudi korenine.

Konec oktobra smo 157 rastlinic sorte Ptujski jesenski in 249 rastlinic neznane sorte (predvidoma Ptujski spomladanski) iz *in vitro* vzgoje prenesli v *in vivo* razmere. Rastlinice smo razdelili v 3 skupine: dobro razvite čebulice (debelina čebulice nad 5 mm), srednje razvite (debelina od 3 do 5 mm) in slabo razvite drobne čebulice (debelina pod 3 mm) in testirali 3 različne tehnike prenosa v *in vivo*: a) gojenje v rastlinjaku s presajenjem v setvene platoje ter po 8 tednih ponovnim presajenjem v večje lončke, b) neposredno presajanje v tunel na gredice ter c) sušenje čebulic 10 dni na sobni temperaturi in sajenje zasušenih čebulic v tunel.

Vinska trta

Pregledali smo stanje imetnikov potencialnih matičnih trsov izbranih starih domačih sort vinske trte, izdelali osnovni seznama imetnikov matičnih trsov ter izbrali dve sorti za vzpostavitev pilotnega sistema vzdrževalne selekcije in pridelave sadilnega materiala starih domačih sort vinske trte. Pričeli smo z vzdrževalno selekcijo. Sorte smo vpisali v selekcijsko knjigo, izvajali preglede vsaj dvakrat v času vegetacije z ocenjevanjem trt in vizualnimi zdravstvenimi pregledi na bolezni, ki jih povzročajo virusi, agrobakterije, fitoplazme in glive (npr. ESCA). Spremljali smo fenofaze in dozorevanje grozdja in vzorčili grozdje. Izdelali smo osnovne ampelografske opise izbranih sort in zbirali slikovno gradivo. Zbrali smo 182 vzorcev oz. akcesij vinske trte. Genetsko analizo vseh vključenih genotipov smo izvajali na 9-ih visoko polimorfni lokusih (SSR markerji) za vinsko trto (VVS2, VVMD5,

VVMD25, VVMD28, VVMD 27, VVMD 32, ZAG62, VVMD7 in ZAG79). Natančne dolžine alelov namnoženih fragmentov smo določili v fragmentni analizi na genetskem analizatorju ABI3130XL po optimiziranem postopku. Dodatno smo z uporabo različnih bioinformatičnih programov (Identity, MSToolkit, GenAIEx, Structure) ugotavljali genetske povezave, raznolikost, genetsko strukturo in stopnjo sorodnosti vseh vključenih genotipov vinske trte.

Razprava in priporočila naročniku

Marelice in slive

Zbrali smo podatke o lokacijah oz. imetnikih lokalnih tipov in sort marelic in jih uredili v seznam. Ker so vse marelice razen ene potrjeno okužene s '*Ca. P. prunorum*', jih ne moremo uporabljati kot matična drevesa. Fitoplazme nismo potrdili le v enem vzorcu in sicer v vzorcu tipa P-10 iz Pavlove vasi 42a. Preverjanje okuženosti tega drevesa zelo velikega obsega bi bilo potrebno ponoviti in pri tem odvzeti večje število vzorcev, da bi lahko popolnoma potrdili odsotnost okužbe s '*Ca. P. prunorum*'. Vsa druga testirana stara drevesa lokalnih sort so bila namreč s to fitoplazmo okužena. Predlagamo, da se drevesa marelic iz seznama vključijo v gensko banko *in situ*. Sorte Bolčkova marelica, Budanjska marelica, Debeli Flokarji, Catarji in Pišeška marelica so bile cepljene na podlago cibora in Mirabolana 29 C v Stari Gori v kolekcijskem nasadu Sadjarskega centra Bilje, kjer jih vzdržujejo in opazujejo. Zagotoviti bi morali sredstva za testiranje teh sort in njihovo precepljanje na brezvirusne podlage na izolirani lokaciji ali v izoliranem prostoru, da bi med potomci iskali neokužene rastline, ki bi jih lahko presadili v mrežnik in uporabljali kot matična drevesa. V okviru projekta smo na ta način pridobili dve matični drevesi sorte Debeli Flokarji, iz katerih lahko razmnožujemo sadike. Kot alternativo bi bilo koristno preizkusiti tudi termoterapijo cepljenk za odstranjevanj okužb s '*Ca. P. prunorum*'. Glede na ugotovitve italijanskih avtorjev (Osler in sod., 2016) so tako s '*Ca. P. prunorum*' okužene kot neokužene rastline vzgojene iz rastlin, ki so po okužbi okrevale in niso več kazale znamenj okužbe, tolerantne na okužbo s to fitoplazmo in zato zanimive za gojenje v razmerah z velikim infekcijskim pritiskom tega škodljivega organizma. Ne glede na opažanja italijanskih raziskovalcem morajo biti matične rastline proste s '*Ca. P. prunorum*', ker je ta fitoplazma še vedno karantenski škodljiv organizem.

Analize nukleotidnih zaporedij 2 genov iz 14 vzorcev dreves okuženi s '*Ca. P. prunorum*' so pokazale prisotnost štirih različni genotipov gena *aceF* (AC1-4) in pet različnih genotipov gena *imp* (IM1-5). Ugotovili smo, da genotipa genov *aceF* in *imp* pri sadikah nista enaka genotipom fitoplazme izolirane iz drevesa, iz katerega so bili odvzeti cepiči za njihovo vzgojo. Razlog za to različnost ni poznan. Pri nekaterih sadikah smo opazili predčasno odganjanje listov, ki je eno od znamenj občutljivosti na okužbo s '*Ca. P. prunorum*'. Genotip AC1 se je pojavljal samo pri vzorcih odvzetih iz sadik, ki so kazale znamenja predčasnega odganjanja listov. Rezultate smo predstavili na 13. slovenskem posvetovanju o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo v Rimskih toplicah marca 2017. Uporabljeni so bili tudi v magistrski nalogi Dolanc Doriane z naslovom Molekulska raznolikost izolatov fitoplazme, povzročiteljice leptonekroze koščičarjev, izvedeni pod mentorstvom dr. Marine Dermastia in somentorstvom dr. Nataše Mehle.

Na selekcioniranih biotipih slivove sorte Domača češplja P-1, M-7, R-8 in SA-10 iz Brkinov, posajenih v Sadjarskem centru Bilje, nismo potrdili okužbe s PPV, kar nam omogoča ohranjanje teh tipov še v naprej, čeprav sorta Domača češplja zaradi občutljivosti na ta virus ni več vključena v Sadni izbor za Slovenijo. Pripravili smo navodila za gojenje sliv na s šarko okuženih območjih in jih objavili v reviji Kmečki glas. Za neposredne uporabnike na območju Brkinov smo pripravili opise sort, primernih za zamenjavo občutljive sorte Domača češplja.

Izdelali smo navodila za vzdrževalno selekcijo lokalnih sort marelic in sliv v Sloveniji, ki so dosegljiva na spletni strani Kmetijskega inštituta Slovenije (<https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2018/01/Vzdr%C5%BEevalna-selekcija-marelic-in-sliv.pdf>).

Končne uporabnike in kmetijske strokovnjake smo seznanili s problematiko in izsledki projekta tudi na predavanju za kmetijske svetovalce z naslovom »Nove ugotovitve o šarki in leptonekrozi koščičarjev« dne 25.9.2015 v Ljubljani, predavanju o šarki za kmetijske pridelovalce dne 25.5.2015 v Materiji in v okviru okrogle mize z naslovom Sadjarstvo v Brkinih, ki je potekala 25.9.2015 na gradu Prem.

Osler, R., Borselli, S., Ermacora, P., Ferrini, F., Loschi, A., Martini, M., Moruzzi, S., Musetti, M., Giannini, M., Serra, S., Loi, N. 2016. Transmissible tolerance to European stone fruit yellows (ESFY) in apricot: cross-protection or a plant mediated process. *Phytoparasitica* 44, 203-211.

Česen

Testiranje rastlin vzgojenih iz razmnoževalnega materiala sorte Ptujski jesenski je pokazalo visoko stopnjo okuženosti z virusi. Vse testirane rastline iz obeh pakiranj so bile okužene z GarCLV. GarCLV je v česnu latenten, a deluje sinergistično z drugimi virusi. Večina rastlin je bila hkrati okužena s še enim ali več virusi. Okuženost razmnoževalnega materiala tujih sort je bila bistveno nižja.

V okviru projekta smo uvedli tehniko *in vitro* razmnoževanja rastlin sorte Ptujski jesenski iz meristemov. Preizkusili smo tudi kombinacijo *in vitro* razmnoževanja te sorte iz meristemov s termoterapijo in/ali uporabo virustatika Ribavirina. Preizkusili smo tudi različne sisteme aklimatizacije rastlinic na gojenje *in vivo*. Ugotovili smo, da morajo biti rastlinice za presajanja iz tkivne kulture dobro razvite s čebulicami premera nad 3 mm. Boljši uspeh aklimatizacije smo dosegli pri presajanju v tunel v primerjavi s sajenjem v rastlinjak.

Učinkovitost eliminacije virusov je bila izredno nizka, zato je zelo pomembno, da za nadaljnje razmnoževanje ali eliminacijo virusov izberemo rastline, ki so okužene s čim manjšim številom virusov. V ta namen potrebujemo zanesljivo vzorčenje in občutljive metode detekcije. Naše raziskave kažejo, da je za zgodnje preverjanje uspeha eliminacije OYDV, GarCLV in LYSV v tkivni kulturi nujna uporaba molekularnih metod, ki so bolj občutljive od seroloških metod.

Ne glede na slabe rezultate eliminacije okužb pri sorti Ptujski jesenski smo z vpeljanimi tehnikami v letu 2017 pridobili nekaj brezvirusnih rastlinic neznane sorte, ki smo jo leta 2014 dobili kot sorto Ptujski jesenski in smo jo posadili istočasno z še dvema pakiranjema te sorte. Rastline, ki so se razvile iz teh strokov, so se morfološko razlikovale od rastlin sorte Ptujski jesenski in so torej pripadale drugi sorti, najverjetneje sorti Ptujski spomladanski. Bile so tudi bolj vitalne od rastlin sorte Ptujski jesenski, zato smo jih izbrali za nadaljnje delo. Ne glede na boljši videz teh rastlin smo s serološkimi testi pri njih potrdili okužbo z OYDV, GarLCV in LYSV. Te rastline smo za 6 tednov izpostavili termoterapiji, nato pa iz njih izolirali meristeme. Po določenem času gojenja *in vitro* so se pri nekaterih preživelih rastlinicah pokazale tudi okužbe z aleksivirusi. Za nadaljnje razmnoževanje smo izbrali 4 rastline, ki niso bile okužene z aleksivirusi. Z molekularnim testiranjem smo v naslednjem letu ugotovili, da je del rastlin neokužen. Ker se je delež okuženih rastlin pri nadaljnjih testiranjih povečeval, smo jih izpostavili še kemoterapiji z virustatikom Ribavirinom in nato iz njih ponovno izolirali meristeme. Pri delu rastlinic smo na ta način uspešno eliminirali viruse, kar smo potrdili tudi z zadnjimi testiranjimi v letu 2017.

S preizkušanimi tehnikami je torej mogoče vzgojiti zdrave rastline, vendar je proces dolgotrajen, izplen brezvirusnih rastlin pa je lahko slab. Rastlinice po presajanju v *in vivo* pogoje potrebujejo še dve do tri leta za tvorbo čebulic primernih za trg (Ravnikar in sod., 1994). Za razmnoževanje oz.

ohranjanje avtohtonih sort, gojenje katerih je dokaj omejeno, bi morda zato zadostovalo preverjanje okuženosti rastlin in sicer najprej s serološkimi testi, nato pa še potrjevanje negativnih rezultatov z bolj občutljivimi molekularnimi testi. Izbrane neokužene rastline oz. čim manj okužene rastline bi nato uporabili pri nadaljnjem razmnoževanju semenskega materiala. To je eden izmed predlogov, ki smo ga vključili v predlog navodil za vzdrževalno selekcijo lokalnih sort česna v Sloveniji, ki je prav tako dosegljiv na spletni strani Kmetijskega inštituta Slovenije (<https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2018/01/Pridobivanje-in-vzdr%C5%BEevanje-zdravega-semenskega-materiala-slovenskih-sort-%C4%8Desna.pdf>).

Rezultate preverjanja okuženosti in poskusov odstranitve virusov iz sorte Ptujski jesenski smo predstavili na 13. slovenskem posvetovanju o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo s predavanjem z naslovom »Vzgoja kakovostnega razmnoževalnega materiala česna sorte Ptujski jesenski. Pripravili smo tudi pripravili smo članek za objavo v zborniku posveta.

Ravnikar, M., Mavrič, I., Uzman, R., Ivanovič, S., Kus, M., Žel, J. 1996. Virusi česna (*Allium sativum* L. cv. 'ptujski spomladanski') in vzgoja zdravih rastlin v tkivni kulturi. V: Šesek, P. (ur.). Novi izzivi v poljedelstvu '96 : zbornik simpozija, Radenci, 9. in 10. december 1996, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 1996:189-193.

Vinska trta

V letu 2015 smo pred pričetkom vegetacije nastavili selekcijsko knjigo za spremljanje izbranih starih domačih sort vinske trte. Izbrali smo sorti Pokalca in Traminec, ker se v zadnjem času pojavlja zanimanje zanju. Selekcijski knjigi se hranita pri STS Vrhpolje za sorto Pokalca in pri FKBV za sorto Traminec. Pri izbranih sortah, ki so vključene v program vzdrževalne selekcije, smo vsa leta projekta spremljali potek fenoloških faz. Pred trgatvijo smo spremljali dozorevanje grozdja. V času vegetacijske dobe smo opravili dva pregleda obeh vinogradov. V nadaljevanju smo tudi izdelali genetsko identifikacijo 182 vzorcev vinske trte na 9 mikrosatelitih. Glede na rezultate genotipizacij in bioinformatično obdelavo lahko sklepamo na visoko stopnjo raznolikosti med obravnavanimi akcesijami vinske trte, saj povprečna pričakovana heterozigotnost znaša 0,85; povprečen Shannonov informacijski indeks pa 2,2. Na podlagi alelnih profilov je uporaba Bayesove klustrske analize oblikovala kar 6 genetsko raznolikih genetskih skupin. Poleg tega je bilo statistično značilno odstopanje od Hardy-Weinbergovega ravnotežja ($p < 0.05$) določeno na vseh analiziranih lokusih, razen na lokusu VVMD25, kjer se je pri nekaterih akcesijah pojavila skupina nespecifičnih alelov, ki niso znotraj pričakovanih dolžin. V celotni analizi smo določili visoko število privatnih alelov (18,1), torej alelov, ki niso specifični za posamezne akcesije. Iz tega lahko sklepamo, da dejansko ti privatni oziroma nespecifični aleli lahko izvirajo iz starih avtohtonih sort vinske trte. Izbira omenjenih 9-ih lokusov znotraj genoma vinske trte je bila ustrezna, saj je povprečna informacijska vrednost polimorfizma na vseh lokusih znašala 0,83.

Pri sort Traminec smo našli biotip, ki naj bi bil tipičen za pridelavo zvrsti Janževca in ga tudi potrdili z genetsko analizo. V letu 2017 smo narezali cepiče iz odbranih trsov in pridelali cepljenke. V dogovoru s pridelovalcem bomo v letu 2018 zasadili vinograd in nadaljevali s selekcijskim delom.

Za izbrane sorte smo izdelali ampelografske opise. Izdelali smo navodila za vzdrževalno selekcijo lokalnih sort vinske trte v Sloveniji, ki je dosegljiva na spletni strani kmetijskega inštituta Slovenije (<https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2018/01/Vzdr%C5%BEevalna-selekcija-za-stare-lokalne-sorte-%C5%BElahtne-vinske-trte.pdf>).

Uporabnike smo seznanjali z rezultati dela na številnih predavanjih, ki so razvidna iz osebne bibliografije Pelengić Radojka (<http://izumbib.izum.si/bibliografije/Y20170622142622-29726.html>)

Zaključek

S spodbujanjem ekološke pridelave se odpira vprašanje izbora primernih sort kmetijskih rastlin, ki naj bi ohranjale visok pridelek ob čim manjši uporabi sintetičnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev. V raziskavi smo proučili zbrane akcesije obstoječih žit v dveh pridelovalnih regijah ter poskušali opredeliti morebitne prednosti že opuščenih sort ali še netestiranih lokalnih populacij. Ker se ugotovitve niso skladale z željo po reintrodukciji (slab pridelek, poleganje, neodpornost na bolezni in škodljivce) z izjemo akcesije koruze ne predlagamo ponovne pridelave.

Izdelana navodila za vzdrževalno selekcijo lokalnih in avtohtonih sort in tipov marelic, sliv, česna in vinske trte so osnova za njihovo razmnoževanje in gojenje, kar je pomembno za ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo genskih virov, obenem pa lahko gojenje avtohtonih in lokalnih sort uspešna pridelovalna in tržna niša. Še posebno to velja pri vinski trti, kjer so vinogradniki med drugim zelo zainteresirana za razmnoževanje in sajenje biotipa sorte 'Traminec', ki naj bi bil tipičen za pridelavo zvrsti 'Janževec'. V okviru projekta smo razvili postopek za pridobivanje s karantensko fitoplazmo '*Ca. P. prunorum*' neokuženih matičnih rastlin marelic, kar je pomembno, saj so bile praktično vse testirane lokalne sorte marelic okužene s to fitoplazmo. Na ta način smo že vzgojili dve matični drevesi sorte 'Debeli Flokarji'. Popisali smo tudi lokacije lokalnih sort in biotipov marelic ter nekatere posadili v kolekcijski nasad za nadaljnja opazovanja. Pripravili smo navodila za gojenje sliv na s šarko okuženih območjih in jih objavili v reviji Kmečki glas. Za neposredne uporabnike na območju Brkinov smo pripravili opise sort, primernih za zamenjavo občutljive sorte 'Domača češplja'. Pri česnu smo pripravili bolj strogo shemo vzdrževalne selekcije, ki je pravzaprav shema certifikacije in ki zagotavlja visoko kakovosten in predvsem bistveno bolj zdrav material lokalnih, lahko pa tudi drugih sort česna. Razen virusnega statusa je v pridelavi česna zadnjem času pomembna tudi odsotnost nematod, ki povzročajo vedno večje škode pri pridelavi česna in se širijo.