

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP)
»ZAGOTOVIMO.SI HRANO ZA JUTRI« 2011 – 2020«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Šifra projekta:

V4-2006

2. 1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Analiza semenarstva zelenjadnic v Sloveniji in vzpostavitev semenarjenja hibridnih in nehibridnih sort na modelu zelja (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.)

2.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Analysis of vegetable seed production in Slovenia and establishment of hybrid and non-hybrid cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) seed production

3. Ključne besede projekta

3.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

semenarstvo, hibrid, nehibridna sorta, zelje, ekonomika, stroški pridelave

3.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

seed production, hibrid, non-hybrid variety, cabbage, economics, production costs

4. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

20164 Katarina Rudolf Pilih

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

Kmetijski inštitut Slovenije

6. Raziskovalno področje po šifrantu ARRS¹:

4.03.01 Kmetijske rastline

7. Raziskovalno področje po šifrantu FOS²:

4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

¹ Spletni naslov šifranta ARRS: <http://www.rrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-vpp.asp>

² Spletni naslov šifranta FOS: <http://www.rrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/klasif-znan-FOS.asp>

8. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi? (v izbran kvadraterk vtipkaš črko x)

a) v celoti

b) delno

c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

| |
|--|
| |
|--|

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

a) da

b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

| |
|--|
| |
|--|

2. Izvleček vsebinskega poročila o realizaciji predloženega programa dela ³:

Semenarstvo je kmetijska panoga, ki je temelj za uspešno in gospodarno tržno pridelavo hrane. V Sloveniji semenarstvo že vrsto let stagnira, pri zelenjadnicah pa zadnja leta beležimo celo upad. Povečanje deleža domačega semenarstva je nujno, tako zaradi prispevka k prehranski varnosti kot tudi zaradi ohranjanja biodiverzitete v kmetijski pridelavi. Z letom 2014 je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) pričelo s sistematičnim financiranjem žlahtnjenja slovenskih sort zelenjadnic, v okviru katerega smo na Biotehniški fakulteti uspeli požlahtniti več hibridnih sort zelja. Postopki za pridobivanje hibridnih sort so optimizirani in na letni ravni lahko pridobimo od 5-10 novih potencialnih hibridov zelja. Hibridi Rožnik, Presnik F1 in Kosobrin so že vpisani v sortno listo. Zaključna faza žlahtnjenja rastlin je zagotavljanje dovolj velike količine semena za oskrbo, v prvi vrsti slovenskega trga.

V okviru projekta smo: (i) analizirali stanje na področju semenarstva v Sloveniji, (ii) določili primerna območja za semenarjenje (z ustreznimi klimatskimi in pedološkimi pogoji) in pridobili partnerje za semensko pridelavo, (iii) optimizirali postopke pridobivanja semena hibridnih in populacijskih sort zelja ter (iiii) izvedli oceno ekonomičnosti proizvodnje hibridnih semen v primerjavi s pridobivanjem semena populacijskih sort.

Ocenili smo porabo in pridelavo semena zelenjadnic ter analizirali dobavne poti za seme zelenjadnic v Sloveniji. Analizirali smo agroekološke pogoje za pridelavo semena zelenjadnic in ocenili možnosti za razvoj semenarstva zelenjadnic v Sloveniji. Porabo semena smo ocenili posebej za kmetijska gospodarstva (KMG) in posebej za ljubiteljske pridelovalce. Količinsko je poraba največja pri vegetativnem semenskem materialu česna, ki ga KMG letno porabijo dobrih 200 t, sledijo debelozrnate vrste, t.j. fižol, ki ga vseh tipov (nizkega in visokega za stročje in zrnje) skupaj s turškim fižolom, KMG letno porabijo okoli dobrih 60 t in graha 35 t. Med drobnozrnatimi vrstami KMG porabijo največ semena čebule (dobri 2 t letno). S semenom zelenjadnic se v Sloveniji oskrbujemo po različnih dobavnih poteh. Domača pridelava pokrije zelo majhen delež potreb, še največ pri česnu, okoli 8 % in fižolu med 2 in 3 %. Pogoji za semensko pridelavo zelenjadnic v Sloveniji niso najbolj ugodni predvsem zaradi velike količine padavin kar vpliva na razvoj bolezni. V prihodnje bi moral razvoj semenarstva v Sloveniji temeljiti na obeh vrstah za kateri imamo vzpostavljena žlahtniteljska programa (zelje in fižol), veljalo bi okrepiti tudi pridelavo česna in morda še katere od vrst, pri kateri je registriranih veliko tržno zanimivih (bodisi za KMG ali ljubiteljske pridelovalce) lokalnih sort (npr.

³ Na tem mestu je potrebno napisati izvleček vsebinskega raziskovalnega poročila -študije, ki je obvezen element tega obrazca (Priloga 1). V izvlečku mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

solata). Pri pridelovalcih so zaželeni tudi hibridi, vendar v Sloveniji semena hibridnih sort zelenjadnic do sedaj nismo znali pridelovati. Pridelava semena poteka le za lokalne in udomačene populacijske sorte.

Za pridobivanje hibridnega semena potrebujemo semensko (žensko) ter opraševalno (moško) linijo. Izbrane linije morajo imeti dobre kombinacijske lastnosti, kar omogoča pridobivanje ustreznih hibridnih sort. Semenska linija je samoinkompatibilna ali pa vključuje gen za citoplazmatsko moško sterilnost. Le v tem primeru dobimo hibridno seme in ne prihaja do samooprašitve semenska linije. Ker pa se linija ne more samooprašiti, jo je potrebno vegetativno razmnožiti s pomočjo mikropropagacije *in vitro*. Postopek je časovno zamuden in delovno potraten.

Pri pridobivanju semena nehibridne sorte so semenske rastline rezultat večletne odbire, semena pa pobiramo iz vseh rastlin, medtem ko je hibridno seme le na semenskih linijah. V okviru delovnega sklopa DS2 smo izvedli poskuse semenarjenja hibridnih in nehibridnih sort na različnih lokacijah po Sloveniji. Na podlagi dobljenih rezultatov smo ugotovili, da so za potrebe semenarjenja ugodne klimatske in pedološke razmere ključnega pomena. V južnih predelih Slovenije so bile višje temperature ugodne za prezimljanje semenskih rastlin na prostem. V spomladanskem času pa so bili prisotni močni napadi repičarja, ki so lahko povsem uničili semensko proizvodnjo. Na podlagi tega dejstva smo se odločili za semenarjenje v zaščitenem prostoru v Ljubljani in na Štajerskem, kjer je bila prisotnost škodljivcev minimalna in s tem tudi uporaba fitofarmaceutskih sredstev. Najvišji pridelek semena smo dobili na Polžanski Gorci, ki se nahaja v bližini Šmarij pri Jelšah, in sicer na prostem 20g/posamezno rastlino in več kot 60g/posamezno rastlino v zaščitenem prostoru. Za pridobivanje tako velike količine semena je nujno potrebno zadostno število opraševalcev. V izolacijah v zaščitenih prostorih smo na BF uporabljali čmrlje, medtem ko so na Polžanski Gorci opraševanje in oploditev izvedle čebele. S kmetijo Leben Verbič smo vzpostavili partnerstvo za semensko proizvodnjo zelja tako hibridnih kot tudi nehibridnih sort. Zainteresirani so za delo kot kooperanti, in sicer so že registrirali semenarjenje oziroma poskusništvo. Izkazali so se kot izredno motivirani, z veliko izkušnjami, znanjem in visoko stopnjo odgovornosti. Imajo tudi vso potrebno infrastrukturo za pridelavo in sušenje semena. Lokacija je primerna tudi z vidika izolacije, ker v okolici ni drugih kmetijskih gospodarstev. V neposredni bližini pa se nahaja čebelnjak, kar je ključno za dobro oprašitev in oploditev ter posledično visok pridelek semena. To partnerstvo naj bi vodilo v dolgoročno sodelovanje in v prenos znanja med BF, KIS in izbranim ponudnikom storitve, v tem primeru kmetijo Leben-Verbič.

V času trajanja poskusov smo beležili vse informacije o porabljenih urah dela za posamezna opravila in pri tem uporabljenih materialih. Podatki so služili za kalkulacijo ocene stroškov, ki je bila izvedena v okviru DS5. V sklopu raziskave sta bili izdelani kalkulaciji za oceno stroškov pridelave semena

hibridnih sort zelja in oceno stroškov pridelave semena populacijskih sort zelja. Stroški so bili ocenjeni na podlagi cen, brez DDV, iz leta 2022. Pri pridelavi semena hibridnih sort zelja pri pridelkih semena od 10 do 50 g/rastlino oziroma od 2,7 do 13,5 kg/ar se ocenjeni stroški gibljejo med 5.531 in 5.838 EUR/ar. Pri pridelavi semena zelja populacijskih sort pa se pri pridelkih od 20 do 50 g/rastlino oziroma od 8,0 do 20,0 kg/ar gibljejo med 2.681 in 2.811 EUR/ar. Stroški pridelave hibridnih sort zelja na ar so za približno 110 % višji kot pri enakem pridelku po rastlini pri populacijskih sortah. Stroški na kilogram pa so pri pridelkih od 20 do 50 g/rastlino pri hibridnih sortah približno trikrat tolikšni kot pri populacijskih sortah pri enakem pridelku na rastlino. Prihodek pri pridelavi semena hibridnih sort, izračunan na podlagi veleprodajnih cen (VPC) in predvidenega pridelka na ar, pri večini VPC in doseženih pridelkih presega stroške pridelave. Pri pridelavi semena populacijskih sort pa bi prihodek presegel stroške pridelave le pri zelo visokih VPC in nadpovprečnih pridelkih.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen rezultatov in učinkov vašega raziskovalnega projekta⁴:

F.01 pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin

F.02 pridobitev novih znanstvenih spoznanj

F.09 razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije

G.03.03 uvajanje novih tehnologij

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta⁵:

8 Kmetijstvo - spodbujanje kmetijstva, gozdarstva, ribištva in proizvodnje živil

12 Splošni napredek znanja - RiR financiran iz splošnih univerzitetnih fondov (SUF) - biološke vede

3.3. Kateri so neposredni rezultati vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Rezultati projekta omogočajo vpogled v dejansko stanje semenske proizvodnje zelenjadnic v Sloveniji in so neposredna podpora strokovnim službam MKGP pri sprejemanju ukrepov za razvoj semenarstva v Sloveniji, ki je v svetu sicer ena najdonosnejših panog kmetijstva. V okviru projekta smo razvili tehnologijo in podali izračune ekonomičnosti pridelave za hibridne in nehibridne sorte zelja, kar je

⁴ Vpišete lahko več odgovorov. Uporabite šifrant rezultatov pod točko F, učinkov pod točko G), ki je dostopen na spletnem naslovu: <http://www.ars.gov.si/sl/gradivo/sifranti/inc/sif-razisk-rezult.pdf>

⁵ Šifrant je dostopen na spletnem naslovu: <http://www.ars.gov.si/sl/gradivo/sifranti/inc/klasif-druzb-ekon-09.pdf>

osnova za nadaljnje delovanje na področju krepitve semenske proizvodnje zelenjadnic v Sloveniji. Poleg tega želimo pomembno prispevati k povečanju površin namenjenih semenarjenju in k temu, da se semenarstvo prepozna kot osnovna panoga kmetijstva.

Z razvojem semenarstva se bodo krepile tudi druge dejavnosti, ki so povezane s pridelavo in trženjem semena, bodisi z dodelavo, pakiranjem, distribucijo,... Ta panoga kmetijstva z vidika zahtevnosti potrebuje strokoven in višje izobražen kader, kar vodi tudi do boljše plačanih delovnih mest na podeželju in s tem tudi večjega interesa za zaposlovanje v tej panogi.

3.4. Kakšni so lahko dolgoročni rezultati vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Na zelju, kot modelnem primeru, želimo vzbuditi zanimanje kmetov in semenarskih podjetij za pridelovanje semen različnih zelenjadnic in s tem pomembno vplivati na krepitev slovenskega semenarstva ter posledično na povečanje samooskrbe s semenskim materialom.

V projektu stremimo k uresničevanju naslednjih razvojnih ciljev:

- s semenarjenjem lokalnih in hibridnih sort z vključeno dednino avtohtonih populacij bomo prispevali k ohranjanju rastlinskih genskih virov,
- s predlaganimi tehnologijami semenarjenja in podanimi ekonomskimi kazalci bomo doprinesli k povečanju obsega pridelave semena,
- s ponudbo kakovostnega semena sort prilagojenih na naše rastne razmere bomo povečali zanimanje in uporabo v Sloveniji pridelanega potrjenega semena za setev (tudi lokalnih sort) in
- z vzpostavitvijo modela semenarjenja na primeru hibridnih sort zelja ter optimizacijo semenarjenja nehibridnih lokalnih sort zelja bomo pomagali h celostnemu razvoju lastnih sort izbranih vrst kmetijskih rastlin pridobljenih v programih selekcije in žlahtnjenja.

S projektom bomo torej pomembno prispevali k zavezam Slovenije k ohranjanju in trajnostni rabi rastlinskih genskih virov in povečanju samooskrbe.

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

- a) v domačih znanstvenih krogih;
- b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- c) pri domačih uporabnikih;
- d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Interes za semenarjenje je prisoten predvsem pri nekaterih pridelovalcih, pri katerih smo semenili v okviru poskusov od leta 2021-2023. Zanimanje za sorte, ki smo jih uspešno semenili v okviru projekta, je veliko tako pri vrtničkarjih kot tudi pri večjih pridelovalcih. O prodaji našega semena pa smo se pogovarjali s podjetjem Semina d.o.o. in podjetjem Zeleni hit d.o.o.

3.7. Število diplomantov, magistrrov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt? -

4. Sodelovanje s tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

Žlahtnjenje konoplje (dr. Jana Murovec) MG Pharmaceuticals 25. 2. 2021 – 28. 2. 2022

Microspore genome editing via RNP-delivery and recovery of plants via double haploid induction (dr. Jana Murovec) ENZA ZADEN RESEARCH & DEVELOPMENT 4. 9. 2019 – 3. 9. 2022

Horizon Biorural Accelerating circular biobased solutions integration in European rural areas
1.9.2022 - 31.8.2025

Datum: 13.11. 2023

Podpis vodje projekta:

Podpis in žig izvajalca:
