

Poročilo o izvajanju projekta EIP

Naslov projekta
Zrnate stročnice - pridelava, predelava in uporaba

Obdobje na katerega se nanaša poročilo
19.6.2021 do 19.4.2022

Vodilni partner
Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Ime in priimek ter kontakt osebe, odgovorne za pripravo poročila
Mag. Manfred Jakop, manfred.jakop@um.si

Kraj in datum
Pivola, 17.5.2022

1. Povzetek izvedenih aktivnosti in doseženih rezultatov (doseženi ključni rezultati za uporabo v praksi, potencialni uporabniki in ključna praktična priporočila, ki so nastala v okviru projekta) vsebuje Priloga 34 Povzetek prakse projekta EIP.

Kolobar:

Rezultati pridobljeni v okviru projekta potrjujejo, da izbira predposevka pri pridelavi soje značilno vpliva na zapleveljenost njive. Na KMG Topolovec smo tudi v letu 2021 za potrebe DS (delovnega sklopa) 1, Optimalizacija tehnologije pridelave, vzpostavili praktični preizkus na podlagi preučevanja vpliva kolobarja na zapleveljenost in rast ter pridelek ekološke soje. Zasnova praktičnega preizkusa je v letošnjem letu enaka kot v letu 2020 (predhodni kolobarni členi, obdelava, sortiment, sistemi mehanskega zatiranja plevelov). Ekološka soja je bila posejana na njivsko površino, kjer sta bila dva različna predhodna kolobarna člena: ozimna pira (+ozelenitev) in koruza. Po žetvi ozimne pira je bila površina plitko obdelana in posejana z neprezimno mešanico facelije in gorjušice. Del površine, kjer je rastla koruza, smo po spravi koruznica zmulčili in plitko podrahljali. Spomladi smo, konec marca, na celotni površini izvedli plitko oranje in s predsetvenikom dvakrat slepo setev po celotni površini (razen na delu, ki služi za kontrolo proučevanja plevelnega potenciala njive).

Zaradi hladne in mokre pomladi so bili agrotehnični ukrepi izvedeni za 10 do 14 dni kasneje v primerjavi z letom 2021. Soja je bila posejana 30. aprila na medvrstno razdaljo 0,7 m, s koruzno sejnalnico. Posejali smo ekološko pridelano seme MS Mentor. Vznik posevka je bil 11. maja (12 dni po setvi). Po vzniku smo prešteli število vzniklih rastlin, v povprečju je število rastlin soje na praktičnem preizkusu 38 rastlin/m², kar je za 15 % manjši sklop v primerjavi z letom 2020. Na podlagi prvih rezultatov lahko zaključimo, da je na površini, kjer je bil predhodni kolobarni člen koruza število plevelov na m² do 30 % nižje v primerjavi z delom površine, kjer je bil predhodni kolobarni člen ozimna pira. Podatki so skladni z rezultati iz leta 2020.

Na podlagi rezultatov lahko sklepamo da, če v kolobar kot predhodni kolobarni člen vključimo koruzo, lahko pričakujemo v času žetve pridelka med 15 % in 20 % manjšo zapleveljenost posevka v primerjavi z ozimno pšenico. Koruza kot predhodni kolobarni člen, pozitivno vpliva tudi na količino pridelka zrnja. Če smo za predposevek izbrali koruzo, lahko v primerjavi z ozimno pšenico pričakujemo v povprečju do 15 % večji pridelek zrnja soje. Na podlagi praktičnega preizkusa v ekološki pridelavi soje za predposevek odsvetujemo vključevanje oljnih buč, saj po spravi ostane v tleh preveč kalivih plevelnih semen. Semena ozkolistnih in širokolistnih plevelnih rastlin spomladi zelo hitro vzkaliijo in rastejo ter predstavljajo preveliko kompeticijo za počasi razvijajoče rastline soje. Zaradi velikega števila plevelnih semen na enoto tudi slepa setev površin pred setvijo in takoj po vzniku soje, ni dovolj učinkovit ukrep za zagotavljanja njenega nemotenega razvoja.

Obdelava tal:

Podjetje Žipo na svojih površinah izvaja ohranitveni način obdelave od leta 2017. Ohranitveni način obdelave tal, v primerjavi z oranim, na KG Žipo v Lenartu (težki tip tal), v letu 2021 ni izstopal v tolikšni meri kot v letu 2020.

V letu 2020, so se na površinah z ohranitvenim načinom obdelave tal (težki tip tal) v primerjavi z oranim delom, pokazale nekatere prednosti pri pridelavi soje: strukturi agregati so bili manjši in so omogočali lažjo setev soje, tla v globini setve so bila vlažnejša in so omogočila hitrejšo kalitev in vznik soje v primerjavi z oranim delom (5-6 dni), manj poškodb na posevku soje pri uporabi česala in okopalnika, bolj enakomerna razporeditev rastlin v vrsti, manj praznih mest (višji sklop rastlin/m²) in hitrejši razvoj rastlin soje v primerjavi z oranim delom. Na delu njive, kjer je bila izvedena ohranitvena obdelava tal, je v fazi soje dveh pravih listov (BBCH 11), bil sklop plevelov višji med 20 do 60 %, v primerjavi z oranim delom. Zaradi slabe kalitve in vznika sorte Sinara na vseh obravnavanih (način obdelave, mehanski načini varstva pred pleveli), je bila sredi maja, izvedena ponovna setev soje sorte Angelica

V letu 2021 so se zaradi nadpovprečnih padavin v mesecu aprilu in maju, vsi agrotehnični ukrepi izvajali z zakasnitvijo glede na optimalne termine izvedbe ukrepov in izvedene ukrepe v letu 2020. Setev v letu 2021 je bila izvedena 5.maja, kar je 14 dni kasneje kot v letu 2020. Zaradi nenehnih padavin, predvideni mehanski ukrepi zatiranja plevelov pred vznikom posevka, niso bili izvedeni, saj so bila tla tako na oranem kot ohranitvenem delu premokra. Uporaba česala v mokrih tleh nima učinka na rahljanje tal in uničevanje kalečih ali večjih plevelov. Pregled strukturnih agregatov in zbitosti tal je pokazal, da je posledično zaradi zelo močnih in intenzivnih padavin, razlika med oranim in ohranitvenim sistemom obdelave tal manjša kot leta 2020. Vpliva obdelave tal na hitrost vznika nismo zaznali, je pa bil slop rastlin na oranem delu v primerjavi z ohranitvenim načinom v povprečju večji za 13 % (57 rastlin/m²). Razlika v rasti rastlin, glede na orano in ohranitveno obdelavo, je nastala po drugem trilstu, kjer smo na ohranitvenem delu opazili, nižje in manj bujne rastline. Faza cvetenja se je pričela sočasno, ne glede na način obdelave tal. Značilna razlika med obdelavama ostaja tudi pri hitrosti in rasti plevelov, ki so na ohranitvenem sistemu obdelave za 7-10 dni hitrejši pri kalitvi in razvoju, kar je vplivalo na kasnejšo učinkovitost mehanskega zatiranja plevelov. Večina plevelov je na oranem delu praktičnega preizkusa bila ob prvem prehodu česala v razvojni fazi kličnih listov ali 1-2 pravih listov, na ohranitvenem sistemu v fazi 2-4 pravih listov, kar je zmanjšalo učinkovitost česanja.

Na podlagi opažanja lahko zaključimo, da lahko na težkih tleh pričakujemo v letih z manj padavin v času setve in mladostnega razvoja soje z ohranitvenim načinom obdelave tal (težki tip tal) pokazale nekatere prednosti pri pridelavi soje: strukturi agregati so bili manjši in so omogočali lažjo setev soje, tla v globini setve so bila vlažnejša in so omogočila hitrejšo kalitev in vznik soje v primerjavi z oranim delom (5-6 dni), manj poškodb na posevku soje pri uporabi česala in okopalnika, bolj enakomerna razporeditev rastlin v vrsti, manj praznih mest (višji sklop rastlin/m²) in hitrejši razvoj rastlin soje v primerjavi z oranim delom. Na delu njive, kjer je bila izvedena ohranitvena obdelava tal, je v fazi soje dveh pravih listov (BBCH 11), bil sklop plevelov višji med 20 do 60 %, v primerjavi z oranim delom. Na število plevelov v posevku pomembno vpliva priprava tal neposredno pred setvijo glavnega posevka. Če smo pri ohranitveni obdelavi zaradi strukture tal ali predposevka (rastlinskih ostankov) primorani osnovno obdelavo tal izvesti v več operacijah, naj bo med njimi več dni (8-10) razlike. Časovna distanca med različnimi prehodi pred samo setvijo soje zmanjša število kaljivih plevelov v času po vzniku posevka.

Analiza pridelka v letih 2019, 2020 in 2021 kaže, da lahko pri ohranitvenim načinu priprave tal na zelo težkih tleh, pričakujemo značilno nižji pridelek zrnja v primerjavi z oranjem. Razlika v višini pridelka se med obema načinoma obdelave tal pri poznih setvah soje še povečuje. Čeprav je pridelek soje v obravnavanjih brez oranja nižji v primerjavi z oranimi površinami, je pa bistveno manjša poraba goriva in delovnih ter strojnih ur/ha. Ob upoštevanju ekonomike pridelava pa pridelavo soje v ohranitvenem sistemu pridelave postavlja v enakovredni položaj z oranimi obravnavanji.

Razlika v pridelku je najverjetneje posledica večje zapleveljenosti na obravnavanjih z ohranitvenim načinom obdelave skozi celotno rastno obdobje soje. Učinkovitost naprav za mehansko zatiranje se v posevku zmanjša zaradi prilagajanja delovne hitrosti in termina prehodov zaradi zmanjšanja poškodb soje, ki so posledica velikosti talnih delcev, zbitosti in neprimerne vlažnosti tal. Čeprav je bil delež vzniklih rastlin soje višji in struktura talnih delcev primernejša na obravnavanjih z ohranitvenim načinom obdelave, je imel večji vpliv na razvoj in tvorbo pridelka do konca rastne dobe soje, zgodnejši začetek rasti plevelov in njihovo večje število na površino.

Mehansko zatiranje plevelov:

Na KG Topolovec in Žipo smo v letu 2020 in 2021 zasnovali optimalizacijo proizvodnje s praktičnim preizkusom mehanskega zatiranja plevelov s česalom, prstastim okopalnikom in kombinacijo obeh. Za sojo je značilno, da ima počasen mladostni razvoj in slabo tekmovalno sposobnost. Posevek soje mora biti nezapleveljen vsaj 6-8 tednov po setvi, drugače so izgube pridelka zrnja prevelike. Z mehanskim načinom zatiranja plevelov je potrebno pričeti takoj po setvi soje. Priporočamo, da se prvi prehod s česalom opravi 6-8 dni po setvi, preden prične iz semena rasti steblo (hipokotil s kotiledonoma), to je v fazi BBCH 03-05 (nabrekanje semena, koreninica prodre iz semena). Tla ne smejo biti premokra, roglje česala nastavimo na delovanje do 1 -1,5 cm v globino tal. Za zmanjšanje poškodb pri mehanskem zatiranju plevelov po vzniku soje je potrebno dosledno upoštevati priporočila uporabe (delovna hitrost, pritisk rogljev, globina okopavanja) za posamezne vrste strojev (česalo, okopalnik). Posebna pozornost velja pri uporabi česala v zgodnejših razvojnih fazah soje. V fazi vznikanja soje (BBCH 09-10) so poškodbe pri uporabi česala lahko tudi 18 do 20 %, zato uporabo v tem času odsvetujemo. V fazi prvih pravih listov (BBCH 11) in fazi prvega trolista (BBCH 12) lahko pričakujemo poškodbe rastlin med 9 in 11 %. V poznejših razvojnih fazah soje (BBCH 15) so poškodbe soje med 3 in 4 %. Pri uporabi prstastega okopalnika je potrebno v zgodnjih fazah razvoja mlade rastline soje zaščititi pred zasipanjem z zemljo z namestitvijo zaščitnih diskov. Uporaba česala in okopalnika se pri soji priporoča v popoldanskih urah, ko je v celicah rastlin manj vode in je rastlina manj čvrsta, kar ji poveča tolerantnost na mehanske poškodbe. Podatki poškodb rastlin soje pridobljeni pri praktičnih preizkusih na KG Žipo in Topolovec, so bistveno nižji, kot jih opisuje literatura. V fazah soje po vzniku (BBCH 11 in 12) med 3-5 %, v poznejših fazah (BBCH 13 in več) 3-4%. Za učinkovito mehansko zatiranje plevelov je potrebno vsakodnevno spremljanje razvoja posevka in plevelov v njem. Najučinkovitejše mehansko zatiranje plevelov je v fazi belega stebela. Po vzniku plevelov velja za najučinkovitejši termin zatiranja za enoletne ozkolistne plevela razvojna faza do enega pravega lista, pri enoletnih širokolistnih plevelih do faze dveh pravih listov.

Pri medvrstni razdalji 0,7 m, se kot najučinkovitejša kombinacija mehanskega zatiranja plevelov izkazala kombinacija česala in prstastega okopalnika (PO) (trije prehodi, 2 s česalom, en prehod s PO) in uporaba samega PO (dva prehoda). Pri optimalnih pogojih mehanskega zatiranja plevelov lahko pri uporabi česala v soji pričakujemo v povprečju 60 % učinkovitost zatiranja plevelov na posamezni prehod, pri prstastem okopalniku med 75 do 85%.

Obravnavanji, kjer smo plevela mehansko zatirali s prstastim okopalnikom (PO) in kombinacijo česala ter prstastega okopalnika (Č+PO) sta se pokazali za učinkovit način zatiranja plevelov, ki maso svežih plevelov v jeseni, pred spravilom v primerjavi z posevkom, kjer nismo okopavali, zmanjšata v povprečju za 70 %. Pri zatiranju plevelov pri širših medvrstnih razdaljah v soji je uporaba PO učinkovitejša v primerjavi z uporabo česala za 250 %.

Učinkovitejše zatiranje plevelov z PO in kombinacijo Č+PO, v maju in juniju, do faze BBCH 17/52, je v obeh letih (2020,2021) značilno vpliva na večji pridelek zrnja soje, ki je v primerjavi z uporabo česala in kontrolnim obravnavanjem večji za 200 in 600 %.

Leta 2021 smo v podjetju Žipo, v posevku soje, preizkusili tudi učinkovitost varstva pred pleveli z zvezdastim (prečnim) česalom. Naprava je prilagojena uporabi mehanskega zatiranja za sisteme brez oranje, kjer je količina organskih ostankov rastlin na površini večja kot pri oranju. Ker so žbice, ki uničujejo plevel, nameščene na vrteči kolut, je s tem preprečeno nabiranje rastlinskih ostankov in s tem mašenje stroja. Naprava se je izkazala za zelo učinkovito pri uničevanju plevela, ki mora biti v zgodnjih razvojnih fazah, z največ dvema pravima listoma, podobno, kot to velja za česalo. Pozornost je potrebno nameniti tudi primerni delovni hitrosti stroja, ki je v primerjavi s klasičnim česalom precej višja, vendar lahko pri manjši soji poškoduje liste in poganjke ter zasipuje rastline soje. Uporaba zvezdastega okopalnika v soji ni primerna po fazi odpiranja cvetov, saj takrat soja postaja bolj čvrsta, kar pa povzroča večje poškodbe v primeru stika rastline in kovinskih žbic.

Dušik:

Praktični preizkus preučevanja vpliva dušika na rast, razvoj in pridelek soje so bili zasnovani na KG Žipo.

Dodajanje različnih odmerkov dušika (od 0 do 120 kg N/ha) smo v letu 2021 zastavili podobno kot v prejšnjih dveh letih. Zaradi neizenačenosti tal, zastajanja vode na delu poskusne parcele je bil posledično vznik posevka neizenačen. Zaradi tega smo nadaljnjo oskrbo poskusa (drugi obrok dodajanja dušika) prekinili. Podatki za potrebe optimalizacije gnojenja soje z dušikom smo pridobili s poskusa na posestvu Jablje, ki je v upravljanju Kmetijskega inštituta Slovenije. Zasnova poskusa z obravnavanji je enaka kot je bila na posestvu Žipo.

Na podlagi opravljenih analiz podatkov morfoloških lastnosti rastlin soje, pridelka zrnja in surovih beljakovin lahko sklepamo, da dodajanje različnih količin dušika ob setvi ali v poznejših fazah soje ne vpliva značilno na višji pridelek zrnja in na delež surovih beljakovin v pridelku, v primerjavi z negnojimi obravnavanji. Pri morfoloških lastnostih rastlin soje je opazen učinek gnojenja z dušikom v začetnih razvojnih fazah na višino rastlin ter ob spravilu pridelka na število stranskih vej rastlin. V fazi BBCH 17/52 je opazen tudi trend večanja mase nodulov na rastlino do 80 kg dodanega N/ha. Pri odmerku 120 kg N/ha je masa nodulov nižja od kontrolnega obravnavanja, kjer dušika nismo dodajali. Pri proučevanju vpliva načina gnojenja z 80 kg N/ha dušikom (ob setvi, ob dognojevanju ali split aplikacija) kaže značilen vpliv na višino prvega stroka. Dodan dušik ob setvi vpliva na značilno višjo zasnovo prvega stroka in s tem posledično na manjše izgube ob žetvi, kar pa ob spravilu ni vplivalo na značilno višji pridelek zrnja. Na podlagi dosedanjih rezultatov praktičnih preizkusov, klimatskih in talnih razmer ter izmerjenih količin N_{min} v tleh ob setvi, dodajanja dušika ob setvi ali dognojevanju, ne moremo priporočiti kot upravičen ukrep pri pridelavi soje, ki vpliva na višji pridelek surovih beljakovin in zrnja ha⁻¹.

Inokulacija:

Na KG Kure in KG Grubič smo izvedli poljske poskuse, v katerih smo testirali pridelavo soje s tovarniško inokuliranim semenom in dodatno inokulacijo semena s pripravkoma Nitragin (Novi Sad, Srbija) in Biofixin (Zagreb, Hrvaška). Pri tem smo preučevali več parametrov, in sicer število nodulov na koreninskem sistemu, višina rastlin, višina do 1. stroka, vsebnost beljakovin in maščob ter pridelek zrnja.

Na KG Grubič smo poleg dodatne inokulacije uporabili tudi dve različni sorti soje (ES Mentor, PR91M10). Prav tako z namenom preučevanja razlik med sortami in njihovimi potrebami po dodatni inokulaciji semena. Sestavili smo obravnavanja: ES Mentor in tovarniška inokulacija (i), ES Mentor, tovarniška inokulacija in Nitragin (ii), ES Mentor, tovarniška inokulacija in Biofixin (iii), PR91M10 in tovarniška inokulacija (iv), PR91M10, tovarniška inokulacija in Nitragin (v), PR91M10, tovarniška inokulacija in Biofixin (vi). Vsa obravnavanja smo na njivi razdelili na dva dela. Prvi del obravnavanj smo ob setvi gnojili z 40 kg dušika na ha v obliki KANa, drugi del pa ne. Seme smo inokulirali v plastičnih škafih v katere smo dodali v vodi raztopljen inokulant. Seme smo dobro premešali tako, da se je inokulant enakomerno razporedil. Setev smo izvedli tako, da je vsako obravnavanje bilo posejano v svoj pas na njivi.

Rezultati poskusov v letu 2021 na KG Kure so pokazali, da se je pri uporabi dodatne inokulacije tvorilo več nodulov na rastlino (27,6 pri Biofixinu in 26,5 pri Nitraginu) kot pri uporabi samo tovarniško inokuliranega semena (18,1), kjer pa je bila višina do 1. stroka največja (18,1 cm). V vsebnosti beljakovin (povprečje 41,2 %) in maščob (povprečje 20,6 %) med obravnavanji ni bilo večjih razlik. Najvišji pridelek zrnja smo izmerili pri obravnavanju z Biofixinom (2764 kg/ha), sledilo obravnavanje s tovarniško inokulacijo (1897 kg/ha) in še obravnavanje z Nitraginom (1263 kg/ha). Vreme v letu 2021 v Beli krajini ni bilo naklonjeno

pridelavi soje, saj sta bila tako junij kot julij nadpovprečno topla, v juniju je bilo pomembno tudi pomanjkanje padavin, kar je botrovalo nizkim pridelkom.

Na KG Grubič smo določili zelo nizko število nodulov na koreninah soje, in sicer 13,5 pri uporabi inokulanta Biofixina, 6,7 pri uporabi inokulanta Nitragina in 5,3 pri uporabi samo tovarniško inokuliranega semena. Višina do prvega stroka se med obravnavanji ni veliko razlikovala in je bila v povprečju 10,1 cm. Prav tako ni bilo večjih razlik v vsebnosti beljakovin (povprečje 41,6 %) in maščob (povprečje 20,3 %). Če pogledamo povprečje pridelkov tako gnojenega kot negnojenega dela njive, potem v pridelku semena glede na dodatno inokulacijo ni bilo rastlik, saj smo tako z uporabo inokulanta Biofixin kot tudi Nitragin dosegli povprečen pridelek 3,4 t/ha, medtem ko je bil pridelek pri tovarniško inokuliranem semenu dobre 3 t/ha. Če primerjamo samo gnojeno delo njive, je bil tam pridelek bistveno višji (3531 kg/ha) v primerjavi z negnojenim delom (2915 kg/ha). Če primerjamo povprečna pridelka zrnja med v poskusu uporabljenima sortama (ES Mentor, PR91M10), lahko vidimo, da imata obe povprečen pridelek 3,2 t/ha in med njima ni bilo razlik. Razlika med sortama se je pokazala v vsebnosti beljakovin in maščob, saj je imela sorta PR91M10 0,6 % več beljakovin in 1,3 % več maščob kot ES Mentor. Je pa imela sorta PR91M10 ob žetvi precej več vlage (14,3 %) v primerjavi s sorto ES Mentor (10,8 %).

Globina setve:

Na KG Ferlan smo izvedli praktični poskus, pri katerem smo primerjali pridelavo različnih zrnatih stročnic (vrtni bob, modra lupina, bela lupina, grah, fižol in soja) na dveh globinah setve (3 do 4 cm in 6 do 7 cm) z namenom ugotavljanja ustreznih razmer pridelave, tehnoloških načel in vpliva globine setve na pridelek zrnatih stročnic. Poskus je bil posejan v pasovih, kjer smo pri posamezni zrnati stročnici izvedli po dve različni globini setve. Sestavili smo obravnavanja: Soja in globina setve 3 do 4 cm (i), soja – globina setve 6 do 7 cm (ii), fižol – globina setve 3 do 4 cm (iii), fižol – globina setve 6 do 7 cm (iv), modra lupina – globina setve 3 do 4 cm (v), modra lupina – globina setve 6 do 7 cm (vi), bela lupina – globina setve 3 do 4 cm (v), bela lupina – globina setve 6 do 7 cm (vi), bob – globina setve 3 do 4 cm (vii), bob – globina setve 6 do 7 cm (viii), grah – globina setve 3 do 4 cm (iv) in grah – globina setve 6 do 7 cm (v). Zaradi neugodnih vremenskih razmer smo imeli kljub zatiranju težave s pleveli pri posevkih lupine, boba in fižola, zato vpliva globine setve na pridelke nismo mogli ovrednotiti. Pri grahu smo opazili velik fitotoksičen vpliv uporabljenega FFS sredstva in ocenjujemo, da je bil pridelek nižji od 500 kg/ha. Pri soji smo določili pridelek 2,5 t/ha. Pri vseh zrnatih stročnicah iz vseh let poskusov se je pokazal trend, da ima večja globina setve boljši vpliv na rast in s tem potencialno na pridelek zrnja. V naših poskusih se je pokazalo, da ima plevel izredno negativen vpliv na rast rastlin, saj je lahko tako agresiven, da zaduši rastline, ki zaradi tega ne morejo normalno uspevati. V takih primerih bi bilo smiselno razmišljati o mehanskem večkratnem zatiranju plevelov v posevkih zrnatih stročnic. Tudi iz tega vidika je bolj smiselno uporabiti večje setvene globine.

FFS:

V letu 2021 smo ponovili poskusa z zmanjšanimi odmerki herbicidov na poljih KMG Žipo ter KMG Grubič. Poskuse smo zastavili po enakih protokolih kot v sezonah 2019 in 2020. Dodatno smo v letu 2021 na KMG ŽIPO zasnovali poskuse s kombinacijo zmanjšane odmerka oz. uporabo herbicidov samo po vzniku soje z mehanskim načinom zatiranja plevelov. Obravnavanja so bila pri tem 50% odmerek a.s. s-metolaklor + pendimetalin ter 100% odmerek a.s. po vzniku (bentazon in

cikloksidim). Delovna hipoteza poskusov temelji na naraščanju tekmovalnosti soje s pleveli z njenim razvojem, kar bi lahko uporabili in uporabljene herbicide zmanjšali na minimalno potrebno količino, ki bi samo zadržala razvoj plevelov do razvojne faze soje, ko ima primerno kompetitivnost s pleveli oz. ko pleveli nimajo možnosti razvoja zaradi osenčenja. Pri tem preverjamo tudi morebitne vplive medvrstne razdalje in načina obdelave tal (konvencionalna ali konzervirajoča obdelava tal). Pridobljeni rezultati preizkušanja zmanjšanih odmerkov herbicidov v letu 2021 so bili v okviru prejšnjih let. Oranje (konvencionalna obdelava) je značilno zmanjšalo populacijo plevelov v primerjavi s konzervirajočo obdelavo in na težjih tleh značilno pospešilo razvoj soje. Posledično smo tam kjer smo orali dosegali že s 50 odstotnim dovoljenim odmerkom a.s. S-metolaklor in pendimetalin učinkovitosti zatiranja plevelov nad 93 odstotkov, ob dopolnitvi s herbicidi po vzniku soje pa smo imeli učinkovitosti zatiranja plevelov med 96 in 99 odstotki. Pri konzervirajoči obdelavi smo učinkovitosti zatiranja plevelov nad 90 odstotkov dosegli šele z 75 odstotnim dovoljenim obeh herbicidov. Medvrstna razdalja pri tem ni kazala razlik v ugotovljenih učinkovitostih. Rezultati nakazujejo možnost zmanjšanja apliciranih herbicidov za vsaj 50 % pri konvencionalni obdelavi tal brez izgube pridelka soje, ter za vsaj 25 % pri konzervirajoči obdelavi tal brez izgube pridelka zrnja. Pri kombinacijah zmanjšanih odmerkov in mehanskih načinov zatiranja plevelov nismo ugotovili dodane vrednosti mehanskega zatiranja. Opaženo sklepamo je bilo zaradi dobre dosežene učinkovitosti že s samo 50 % odmerkom talnih herbicidov. Uporaba herbicidov samo po vzniku soje (a.s. bentazon ter cikloksidim) nista imeli primerljivih pridelkov zrnja ne glede na kombinacijo z mehanskim načinom zatiranja plevelov in jo zato ne moremo priporočati.

Fižol z biorazgradljivo vrvico, zmanjšanim odmerkom dušika in vključevanjem inokulacije semena:

V tem obdobju smo nadaljevali z aktivnostmi, ki so bile predvidene po protokolu. Izvedli smo vzorčenje tal za določitev dušika v tleh in na podlagi rezultatov N-min izvedli dognojevanje z dušikom. Nato je sledilo kultiviranje in rahlo obsipavanje vrstnega prostora, s čimer smo zadelali dušikovo gnojilo v tla, ter s tem tudi uničili plevel. V juliju in avgustu smo izvedli še tretje in četrto kultiviranje medvrstnega prostora. 30.7.2021 smo izvedli škropljenje proti boleznim z fungicidom Ortiva. Odmerek 1 l/ha. Z obiranjem poskusa smo začeli v začetku novembra, in sicer najprej robove poskusa ter te rastline izločili iz vrednotenja, nato pa z izvajanje vrednotenja poskusa fižola. Vsako parcelo fižola v poskusu smo potrgali posebej na traktorsko prikolico, fižol peljali v skladišče, rastline razrezali na metrske kose, obrali stroke in vzorce semena očistili, stehali ter takoj vzeli vzorce za analizo. Delo je zelo zamudno, saj je veliko ročnega dela in potrebna je velika natančnost med analizo vzorcev posameznih parcel. Oluščeno seme fižola smo nato očistili z vejevko, ki na principu pihanja zraka in presejevanja skozi sita loči fižol od primesi. Nato je sledilo ročno prebiranje semena, s čimer ločimo fižol po kvaliteti za nadaljnjo prodajo.

Na podlagi rezultatov poskusa, izvedenega v dveh letih, smo prišli do dobrih rezultatov prenosa v prakso na področju zmanjšanja odmerka dušika za gnojenje visokega fižola v žičnicah hmeljšč z doseganjem enako visokega pridelka in z uvajanjem inokulacije semena fižola tik pred setvijo. Biorazgradljiva vrvica se je pokazala kot odlična zamenjava z polipropilensko vrvico – popolnoma enako se je odzivala tako pri napeljavi kot pri obiranju – trganju na njivi. Pri omlatenju se je nekoliko bolj navijala na vrteče dele, zato je bilo potrebno večkrat le to očistiti navite vrvice kot je to praksa pri polipropilenski vrvici, vendar kmetovalec zagotavlja, da to ni bistven problem. Edini izziv, ki je še ostal, je kompostiranje fižolovke z navito vrvico.

Medvrstna razdalja :

Na KG Kure smo v istem poskusu poleg inokulacije testirali še vpliv različnih medvrstnih razdalj (MVR) na nekatere agronomske parametre. Uporabili smo samo eno sorto soje (ES Mentor) in tri

medvrstne razdalje (12,5 cm, 25 cm in 37,5 cm) ob isti gostoti setve, to je 60 rastlin/m². Sestavili smo obravnavanja, kjer je bilo vsako seme glede na uporabljen inokulant posejano še na tri omenjene medvrstne razdalje. Setev smo opravili z žitno sejalnico, ki ima sejalne cevi razporejene na 12,5 cm. Z zapiranjem cevi je mogoče doseči večje medvrstne razdalje. Z zaprtjem vsake druge cevi smo dosegli medvrstno razdaljo 25 cm, z zaprtjem dveh cevi med vsako sejhalno cevjo pa medvrstno razdaljo 37,5 cm. Za vsako predvideno medvrstno razdaljo je bilo potrebno na novo nastaviti sejalnico, saj se mora zaradi zaprtja posameznih cevi povečati količina semena, ki pade iz sejalnih cevi. Vpliva MVR na število nodulov na koreninah soje nismo ugotovili, višina do 1. stroka je bila največja pri najnižji medvrstni razdalji (11,9 cm), vendar so bile razlike majhne. MVR ni vplivala na vsebnost beljakovin (35,6 %), najnižji delež maščob smo izmerili pri MVR 37,5 cm, in sicer 20,6 %. Za doseganje najvišjega pridelka se je kot najboljša pokazala MVR 12,5 cm, pri kateri smo dosegli 2037 kg/ha. Sledili sta MVR 37,5 cm z 1967 kg/ha in MVR 25 cm z 1921 kg/ha.

Potencialni uporabniki:

Dosedanji rezultati in praktični preizkusi, ki se izvajajo tretje leto na KG, so bili predstavljeni različni strokovni in laični javnosti. Predstavitve projekta, podatkov in dobrih kmetijskih praks so bili predstavljeni kmetovalcem (KMG Žipo), kmetijskim strokovnjakom (KMG Žipo). Delavnic prenosa znanja so se udeležili predstavniki kmetijske svetovalne službe iz različnih kmetijskih zavodov, inštitutov, semenskih hiš, predstavniki fitofarmaceutskih podjetij in laična javnost. Prisotni so bili tudi regionalni tiskani mediji. Plan obveščanja javnosti in prenosa med posameznimi potencialnimi koristniki je bil narejen z prijavo projekta.

❖ Delovni sklop 2:

Energijsko komponento krme, ki jo v večinskem deležu predstavljajo žita in kornjača pri neprežvekovalcih ter travna in kornjačna silaža ter žita in kornjača pri prežvekovalcih, na naših kmetijah v veliki meri pridelamo sami. Primanjkuje pa nam krmil z veliko vsebnostjo beljakovin, kot so zrnate stročnice in oljnice. Tako smo v času, ko je Evropa še vedno odvisna od uvoza beljakovinskih komponent krme (predvsem predelane soje), v okviru EIP projekta »Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba«, želeli prispevati k povečanju pridelave zrnatih stročnic na naših njivah in uporabi le-te v prehrani ljudi in živali. Cilj skupine, ki je delala na področju uporabe zrnatih stročnic v prehrani živali, je, da bi na kmetiji ali v njeni bližnji okolici lahko pridelali in predelali vse surovine, iz katerih bi sestavili uravnotežen krmni obrok. Tako smo se tudi v zadnjem šestmesečju ukvarjali z določanjem primerne toplotne obdelave soje, z iztiskanjem olja in oblikovanjem uravnoteženih krmnih obrokov za različne vrste in kategorije živali. S slednjim smo želeli kmetovalcem pokazati možnosti vključevanja in kombiniranja različnih zrnatih stročnic oz. njihovih proizvodov v obrokih ali popolnih krmnih mešanicah in jih tako motivirati k njihovi uporabi. Da smo zagotovili potrebne beljakovine, smo obroke sestavljali s polnomastno sojo, sojinimi pogačami, krmnim grahom, krmnim bobom, volčjim bobom in s kombinacijo omenjenih krmil z oljnicami oz. proizvodi iz oljnic, ki jih prav tako lahko pridelamo na kmetiji (sončnice, oljna ogrščica, lan, buče, konoplja). Naredili smo pregled virov in pridelave ter porabe stročnic v Sloveniji, Evropi in svetu, pripravili vse zakonitosti vključevanja različnih vrst stročnic v prehrano prežvekovalcev in neprežvekovalcev ter sestavili različne primere uravnoteženih obrokov za različne kategorije rejnih živali. Ker je toplotna obdelava soje izrednega pomena, da jo lahko uporabljamo pri neprežvekovalcih in pri visoko produktivnih molznicah, je bil poudarek v zadnjem obdobju na izpopolnjevanju stiskalnice in predstavitvi le-te pridelovalcem. Glavni končni rezultat zadnjega šestmesečja je strokovna monografija "Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali" in pa kratek videofilm na tematiko.

Monografija: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/665>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=0it10ck9HzM>

Izdelava prototipa naprave za pridobivanje olja in za toplotno obdelavo sojinih pogač in protokol termične obdelave soje/pogač

Za monografijo smo pripravili opise procesiranja zrnja soje (ki so primerni za različne velikosti kmetij) zaradi enostavnosti postopkov. Pri fizikalni (mehanski) metodi se uporablja mehanska ekstrakcija olja s stiskalnicami kontinuirnega delovanja, ki smo jo v projektu tudi razvijali in optimirali. Mehanska ekstrakcija zrnja soje se dobro vključuje v trend lokalne pridelave končnih kmetijskih proizvodov. Zmogljivost obratov za mehansko ekstrakcijo zrnja soje se pri mikro obratih giblje od predelanih nekaj deset ton soje do nekaj sto ton na leto. Večje enote lahko predelajo od tisoč in tudi po več deset tisoč ton soje na leto.



Vijačna stiskalnica AIS P 60 (Kmetijski inštitut Slovenije; foto Jejčič) omogoča stiskanje soje

V obdobju poročanja smo izvedli tudi poskusno kosmičenje boba in soje. V obeh primerih smo uspeli znatno zmanjšati indeks topnosti beljakovin, pri bobu od 83 na 25 %, pri soji pa od 79 na 15 %.

Krmni obroki prežvekovalci

V zadnjem obdobju smo končali sestavljanje in optimiranje obrokov, ki so vključevali zrnate stročnice v prehrani molzic in govejih pitancev. Spisali in oblikovali smo strokovno monografijo, kjer je zajeto vso znanje pridobljeno v času projekta in je v primerni obliki na voljo kmetovalcem, strokovnjakom, študentom, dijakom itd. Podrobno so opisana načela prebave in presnove beljakovin pri prežvekovalcih, predstavljene so lastnosti različnih zrnatih stročnic, oljnih tropin in pogač ter omejitve pri njihovem vključevanju v krmne obroke, podani so številni primeri krmnih obrokov s sojo in sojinimi pogačami za krave molznice in goveje pitance. Primeri obrokov za molznice so bili pripravljene za različna obdobja laktacije in za različne intenzivnosti reje, pa tudi za različne kakovosti voluminozne krme. Tudi pri pitancih so obroki predstavljeni za različne intenzivnosti reje, ločeno za različne starostne kategorije.

Krmni obroki neprežvekovalci

V zadnjem obdobju smo na podlagi v projektu pridobljenih podatkov in podatkov iz literature o krmni vrednosti soje in drugih zrnatih stročnic končali sestavljanje in optimiranje obrokov, ki bi bili primerni za krmljenje različnih kategorij prašičev in perutnine na slovenskih kmetijah. Cilj celotnega "sklopa 2" projekta je bil doprinesti k povečani samooskrbnosti z visoko beljakovinskimi krmili, da bi kmetije lahko pridelovale in uporabljale lastno pridelano beljakovinsko krmo. S tem bi zmanjšali odvisnost od uvoza, stroške in skrajšali transportne poti s čimer vplivamo tudi na zmanjšanje ogljičnega odtisa. Vse do zadnjega obdobja pridobljeno znanje in podatke smo v tem obdobju združili v pisanju in pripravi monografije in izobraževalnih videovsebin. Razvoj naprave za termično obdelavo zrnja soje in naprave za mehansko ekstrakcijo olja iz zrnja soje

Za izvajanje termične obdelave zrnja soje, kmetije morajo imeti na razpolago naprave, ki so cenovno dostopne, nezahtevne za delo in vzdrževanje, energijsko učinkovite ter z nekaterimi modifikacijami

se lahko uporabljajo tudi za druge namene (npr. dosuševanje različnih semen, itn.), kar pomeni tudi boljšo ekonomiko obratovanja naprave.

Fokus pri razvoju naše naprave za termično obdelavo zrnja soje je bil na:

- upoštevanju izhodišč, ki so pomembna za učinkovito termično procesiranje zrnja soje,

- zasnovi primerne naprave za termično obdelavo soje: enostavna konstrukcija, majhne dimenzije in nizka masa, mobilna izvedba (možnost transporta na avtomobilski prikolici), avtomatizacija procesa termične obdelave, nezahtevnost za uporabo in vzdrževanje, robustnost izvedbe, možnost proizvodnje podobnih naprav v majhnih ter lokalnih kovinarskih obratih, optimalno razmerje kakovost/cena, itn.,

- obratovalnih parametrov (poraba energije, spreminjanje števila vrtljajev bobna za termično procesiranje, spreminjanje intenzitete segrevanja zrnja),

- primernost naprave tudi za majhne in srednje velike kmetije,

- z dodatno opremo se lahko termično obdeluje tudi druge kmetijske pridelke (npr. različno seme, itn.) zaradi boljše ekonomičnosti,

- v primeru večjega obsega pridelave soje oziroma boljših ekonomskih zmožnosti kmetije se kapaciteta enostavno poveča z dodatno napravo za termično obdelavo soje (baterijski način delovanja), tako da ni potreb po velikih in dragih izvedba naprav oziroma njihovi nadgradnji

Prednosti novo razvite naprave za termično procesiranje zrnja soje

Ni potrebe po zunanjih izvajalcih termične obdelave soje, ker kmetija samostojno opravlja postopek termične obdelave soje. Storitve pri zunanjih izvajalcih zahtevajo dodatno manipulacijo s semenom in transport do samega izvajalca, kar pomeni tudi višji ogljični odtis končnega produkta – semena soje. Tudi sama naprava je majhen porabnik električne energije. Pogonski elektromotor bobna za termično obdelavo soje je povezan s frekvenčnim pretvornikom za regulacijo števila vrtljajev bobna, kar omogoča manjšo porabo električne energije. Poleg tega električne grelnice - IR izvedbe se lahko stopenjsko vklaplja, glede potreb po intenziteti termične obdelave semena soje. Celotna naprava je izolirana s sendvič ploščami iz mineralne volne tako da so izgube toplotne energije zmanjšane na minimum. V primeru da se za delovanje naprave uporablja energija iz obnovljivih virov (zelena električna energija iz npr. fotovoltaičnih naprav, kogeneracije na bioplin, kogeneracije na biogoriva ali del toplotne energije iz kogeneracije na biomaso) dodatno prispevamo k zniževanju ogljičnega odtisa termičnega procesiranja soje.

Termična obdelava zrnja soje, kot pred faza pri mehanski ekstrakciji semena soje omogoča opravljanje kakovostnega postopka same mehanske ekstrakcije. Kot samostojna faza pa termična obdelava omogoča doseganje ustreznih lastnosti zrnja soje, ki omogočajo da je po opravljeni termični obdelavi zrnje soje primerno za prehrano živali ter doseganja višje komercialne vrednosti končnega produkta. Kmetijsko gospodarstvo lahko z razvito tehnologijo izvaja samostojno termično obdelavo soje, kot pred fazo pri mehanski ekstrakciji semena soje ali kot samostojno fazo. Odpadejo potrebe po zunanjih izvajalcih termične obdelave soje (te storitve zahtevajo v večini primerov dodatno manipulacijo, daljše transportne poti, časovno so zamudne in cenovno tudi drage tako da vplivajo na končno ceno pridelave soje, poleg tega povzročajo višji ogljični odtis pridelave soje).

Razvoj naprave za mehansko ekstrakcijo semena soje

Za ekstrakcijo olj iz semena večine oljnic ter soje so danes v uporabi fizikalne in kemične metode. Pri fizikalni metodi se uporablja mehanska ekstrakcija olja s stiskalnicami kontinuiranega delovanja v vijačni izvedbi. Omenjene stiskalnice predstavljajo tehnologijo s primernim razmerjem kakovost/cena za različne velikosti kmetij (male, srednje, velike). Mehanska ekstrakcija semena soje

se dobro vključuje v trend lokalne pridelave končnih kmetijskih produktov. Kapaciteta obratov za mehansko ekstrakcijo semena soje se pri mikro obratih giblje od predelanih nekaj deset ton soje na leto do nekaj sto ali nekaj tisoč ton letno, večje enote pa lahko predelajo tudi več deset tisoč ton na leto.

Pri mehanski ekstrakciji semena soje se uporablja stiskanje semena z odstranjeno ovojnico ali tudi s samo ovojnico semena v kontinuiranih stiskalnicah vijačnega tipa. Za odstranitev ovojnice s površja zrnja, soja se pusti stati 24 ur v prostoru, kjer opravljamo stiskanje, preden se začne s postopkom odstranjevanja ovojnice. S tem je omogočena enakomerna razporeditev vlage po zrnju. Toplotno odstranjevanje ovojnice poteka tako da se očiščeno seme soje segreje na temperaturo 60 °C v času pol ure (segrevanje se opravi v napravi, za termično obdelavo semena soje opremljeno z rotacijskim bobnom, ki omogoča enakomerno segrevanje zrnja soje). V začetku segrevanja v napravi se doseže premik vlage na površje zrnja. Tej fazi sledi hitro segrevanje zrnja soje na približno 85 °C, kar pomaga odstraniti 1 do 3 % vlage iz zrnja. V tem postopku se ovojnice – lupine zlomijo in odstranijo od zrnja. Samo zrnje postane krhko in se razdeli v dve polovički. Dodatno se zrnje pred postopkom mehanske ekstrakcije lahko zdrobi s pomočjo valjčnega mlina na več delcev. Pri drobljenju ne smemo ustvariti prašnato strukturo, ker s takim vhodnim materialom ne bo mogoče opraviti kakovostnega stiskanja (material se začne nabirati v stiskalnici in ne gre ven iz stiskalnice). Poleg tega odstranjevanje ovojnic – lupine omogoča da se procesira manjša količina materiala v procesu stiskanja (ovojnica ima 8 % mase od celotne mase semena) ter izboljšana količina beljakovin v obroku. Ovojnice – lupine se zatem odstranijo na strojih: z vibracijskimi siti, za zračno odpihovanje ali gravitacijsko čiščenje. Poleg tega se na strojih lahko uporablja tudi kombinacija omenjenih postopkov. Termično obdelavo zrnja soje smo opravljali pred vsakim postopkom mehanske ekstrakcije zrnja soje za pridobivanje olja s stiskalnico nove geometrije AIS P 60.

Razvoj stiskalnice z novo geometrijo AIS P 60

Zasnovali in izdelali smo vijačno izvedbo stiskalnice, tip AIS P 60, nazivne moči 1,5 kW. Nova geometrija stiskalnice omogoča uspešno mehansko ekstrakcijo semena soje ter majhno porabo električne energije. Z meritvami porabe električne energije smo ugotovili da poraba električne energije stiskalnice AIS P 60 znaša 0,42 kW/uro pri frekvenci 41,5 Hz na frekvenčnem pretvorniku povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza nastavitvi z oznako 4 na gumbu za izbiro območja vrtilne frekvence polža stiskalnice, oziroma vrtilni frekvenci polža stiskalnice 31 vrt./min. - vrtilna frekvenca, ki še dovoljuje pravilno delovanje stiskalnice pri semenu soje, ki smo ga stiskali). Urni učinek stiskalnice za prej omenjeno porabo električne energije je znašal 9,23 kg semena/ura (količina semena, ki se iztisne v eni uri). Maksimalna poraba električne energije je znašala 0,85 kW/uro pri frekvenci 110 Hz na frekvenčnem pretvorniku povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza nastavitvi z oznako 9 na gumbu za izbiro območja vrtilne frekvence polža, oziroma vrtilni frekvenci polža stiskalnice 82 vrt./min. – maksimalna vrtilna frekvenca polža stiskalnice) in urnem učinku stiskalnice 24 kg semena /ura (količina semena, ki se iztisne v eni uri). Pri obeh meritvah je temperatura glave stiskalnice znašala 90 °C. Soja je bila pred stiskanjem tudi termično obdelana da se zrnje lažje zdrobi na manjše delce (manjše delce je lažje stiskati v vijačni stiskalnici).

Zaključek

Termična obdelava zrnja soje, kot pred faza pri mehanski ekstrakciji semena soje omogoča opravljanje kakovostnega postopka same mehanske ekstrakcije. Kot samostojna faza pa termična obdelava omogoča doseganje ustreznih lastnosti zrnja soje, ki omogočajo da je po opravljeni termični obdelavi zrnje soje primerno za prehrano živali ter doseganja višje komercialne vrednosti končnega produkta. Kmetijsko gospodarstvo lahko z razvito tehnologijo izvaja samostojno termično obdelavo soje, kot pred fazo pri mehanski ekstrakciji semena soje ali kot samostojno fazo. Tako odpadejo potrebe po zunanjih izvajalcih termične obdelave soje (te storitve zahtevajo v večini

primerov dodatno manipulacijo, daljše transportne poti, časovno so zamudne in cenovno tudi drage tako da vplivajo na končno ceno pridelave soje, poleg tega povzročajo višji ogljični odtis pridelave soje).

Potencialni uporabniki

Potencialni uporabniki rezultatov so kmetje, ki se ukvarjajo z živinorejo in imajo možnost pridelovanja soje. Rezultati so še posebej pomembni za ekološke kmetije, ki se soočajo s slabo ponudbo cenovno sprejemljivih ekoloških beljakovinskih koncentratov na trgu. Tehnologija za mehansko ekstrakcijo olja iz zrnja soje in termično obdelavo soje in sojinih pogač je namenjena kmetijam različnih velikosti. Omogoča decentralizirano obdelavo soje z majhno porabo energije, s kratkimi transportnimi potmi ter brez odpadnih produktov. Tehnologija omogoča sprotno stiskanje zrnja soje in s tem rešuje problem kvarjenja (oksidacije) sojinih pogač. Z uporabo omenjene tehnologije postanejo kmetije neodvisne od nakupa/uvoza beljakovinskih krmil.

Zaključek

Termična obdelava zrnja soje, kot pred faza pri mehanski ekstrakciji semena soje omogoča opravljanje kakovostnega postopka same mehanske ekstrakcije. Kot samostojna faza pa termična obdelava omogoča doseganje ustreznih lastnosti zrnja soje, ki omogočajo da je po opravljeni termični obdelavi zrnje soje primerno za prehrano živali ter doseganja višje komercialne vrednosti končnega produkta. Kmetijsko gospodarstvo lahko z razvito tehnologijo izvaja samostojno termično obdelavo soje, kot pred fazo pri mehanski ekstrakciji semena soje ali kot samostojno fazo. Tako odpadejo potrebe po zunanjih izvajalcih termične obdelave soje (te storitve zahtevajo v večini primerov dodatno manipulacijo, daljše transportne poti, časovno so zamudne in cenovno tudi drage tako da vplivajo na končno ceno pridelave soje, poleg tega povzročajo višji ogljični odtis pridelave soje).

❖ Delovni sklop 3:

Humana prehrana:

V sklopu humana prehrana smo v zadnjem poročevalskem obdobju predvsem dogovarjali in usklajevali vsebino in obliko strokovne monografije, snovali vsebine, nastalo medsebojno pregledovali, oblikovali in uspešno zaključili s tiskom monografije »Zrnate stročnice v prehrani«. V tem času sta se na UM FKBV izvajali dve magistrski nalogi z naslovom »Vpliv lokacije in sorte na rast, pridelek in kemično sestavo soje« in »Izplet tofuja iz različnih sort soje«. Obe nalogi sta pred javnim zagovorom. V januarju smo izvedli izobraževanje s področja sonaravne pridelave in prehrane z naslovom »Dobre prakse pridelave soje oz. zrnatih stročnic & praktični primeri njihove uporabe v zdravi lokalni prehrani«. NA UL BF smo objavili znanstveni članek v katerem je opisana priprava in karakterizacija kislega testa iz moke stročnic. Znanstveni članek je bil objavljen v reviji "Foods" s faktorjem vpliva 4,35. Zagovarjano je bilo diplomsko delo na Univerzitetnem študiju Živilstva in prehrane na UL v okviru katerega se je obravnavala uporaba stročnic v ekstrudiranih izdelkih. Potekalo je eksperimentalno delo v okviru treh magistrskih naloge na UL BF v povezavi z vključevanjem stročnic v humano prehrano (Kruh z vključeno sojino moko, Biskvit z vključeno sojino moko, Fermentacija mok iz stročnic pridelanih v okviru EIP projekta).

Izdelki in polizdelki:

Pripravili smo kisloto iz čičerikine moke z relativno nizko vsebnostjo prehransko nezaželenih biogenih aminov, ki jo lahko vključimo v pekovske izdelke. Moko iz sojine pogače, ki je bila pripravljena v okviru projekta, smo vključili v kruh in biskvit ter tako pripravljene izdelke senzorično ovrednotili. Ugotovili smo, da lahko zamenjamo do 30% pšenične moke z moko iz sojine pogače, ne da bi negativno vplivali na senzorične lastnosti. Pokazali smo, da se kruh z vključeno sojino moko počasneje stara.

Potencialni uporabniki:

Vsa zainteresirana javnost, kmetijski strokovnjaki, kmetijska gospodarstva, kmetije, ki izvajajo gostinsko ali turistično dejavnost.

Vsi delovni sklopi:

Partnerji projekta so sodelovali na zaključni konferenci projekta 11.3.2022 na temo zrnatih stročnic, kjer so poleg rezultatov bile predstavljene tri monografije in šest video filmov na temo projekta. Na zaključni prireditvi je sodelovalo preko 120 udeležencev iz ministrstva, svetovalne službe, fakultet, kmetijskih zavodov in kmetijskih gospodarstev iz celotne Slovenije.

2. Doseženi cilji, rezultati in neposredni učinki v povezavi z izpolnjevanjem obveznosti iz naslova pridobljenih točk pri merilih za ocenjevanje vlog (Za vsako merilo, na podlagi katerega so bile pridobljene točke pri merilih za ocenjevanje vlog, je potrebno opisati dosežene cilje in aktivnosti, ki so prispevale k izpolnitvi cilja. Navedite tudi člane partnerstva, ki so sodelovali pri izpolnjevanju obveznosti iz naslova pridobljenih točk. Če je bilo izbrano merilo Pomen projekta EIP za prakso na področju kmetijstva ali gozdarstva, se pri opisu doseženih ciljev in aktivnosti navedejo tudi vsa kmetijska gospodarstva, pri katerih se je izvedel praktični preizkus rešitev iz 1. točke 27. člena Uredbe.)

Izbrano merilo	Opis doseženih ciljev in aktivnosti
I. Kakovost partnerstva	
1. SESTAVA PARTNERSTVA	Cilj: Število in heterogenost partnerjev v projektu ostaja enako kot v prijavi vlogi. Rezultat: Zagotovljena ustrezna sestava delovne skupine/partnerstva. V EIP projektu ostaja tudi v letu 2021 (vključno s podaljšanjem projekta) vključenih enajst (11) partnerjev, in sicer štiri raziskovalne institucije (FKBV UM, BF UL, KIS in IHPS), ki v osnovi načrtujejo in izvajajo strokovne in znanstvene podlage projekta. FKBV kot vodilni partner organizira in koordinira projekt. Kot pomembna partnerja z izjemno veliko izkušnjami iz prakse sta KIS in IHPS. Šest KMG je razporejeno po različnih statističnih regijah Slovenije. Na vsakem izmed kmetijskih gospodarstev so bili izvedeni praktični preizkusi, kjer so bili vključeni vsa do sedaj pridobljena znanja in izpostavljeni problemi pridelovanja zrnatih stročnic v Sloveniji. Ustreznost sestave partnerstva glede na vsebino projekta je rezultat širokega nabora znanja in izkušen in s tem lažji prenos znanja/izkušen v prakso oziroma praktične preizkuse.
2. REFERENCE ČLANOV PARTNERSTVA	Cilj: Člani partnerstva izkazujejo ogromno referenc na podlagi vodenja in sodelovanja v ostalih projektih, povezanih s temo projekta Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba. Rezultat: Partnerji izkazujejo ogromno referenco z vodenjem projektov, ki so bili (so)financirani iz sredstev Evropske unije ali Republike Slovenije, in so bili zaključeni v zadnjih petih letih. Našteti se nanašajo na izbrano temo zrnatih stročnic in ostalih vključenih dejavnikov pri pridelavi in predelavi slednjih (dokazila št. D17 »Reference člana partnerstva z vodenjem ali sodelovanjem v projektih«, ki je v prijavnem obrazcu).
II. Kakovost projekta	
1. Pomen projekta EIP za prakso na področju kmetijstva	Število in raznolikost kmetijskih gospodarstev v projektu je dosežena in ostala enaka tudi v šestem, podaljšanem obdobju. Na vseh kmetijskih gospodarstvih smo tudi v šestem obdobju posejali različne zrnate stročnice v sklopu izvedbe praktičnih preizkusov (skladno s prijavno vlogo).
1.1 Praktični preizkusi novega oziroma izboljšane proizvoda, prakse, procesa ali tehnologije z namenom preverjanja njihove	Kmetijska gospodarstva, ki so partnerji projekta, imajo sedež v petih različnih statističnih regijah. KMG Topolovec ima obseg kmetijskih zemljišč pod 10 ha in je vključen v certifikacijo standarda ekoloških kmetij. Žipo Lenart d.o.o. ima več kot 10 ha kmetijskih zemljišč in sedež na območju z omejenimi dejavnostmi (OMD). Hkrati je podjetje vključeno je v KOPOP (kolobar, Nmin, sorta).

ustreznosti na kmetijskih gospodarstvih članov partnerstva	Tudi KMG Ferlan ima zemljišč, ki so OMD. Našteto in opisano pomeni, da so naše nove prakse pridobljene na podlagi triletnih rezultatov, skozi celotno rastno dobo zrnatih stročnic na praktičnih preizkusih izboljšale oziroma rešile zastavljena vprašanja na vključenih KMG kot tudi za ostala kmetijska gospodarstva v bližnji in daljni okolici.
1.2 Skladnost vsebine EIP s strateškimi cilji na področju kmetijstva: Vsebina projekta je skladna z več kot štirimi potrebami in PRP 2014-2020, pri čemer je skladna z najmanj eno potrebo iz sklopa A., B. in C. ter vsaj enim od strateških ciljev kmetijske politike iz Resolucije. Projekt EIP dopolnjuje oziroma nadgrajuje rezultate preteklih projektov. Projekt EIP naslavlja aktualno problematiko kmetijske, živilske ali gozdarske prakse v RS.	<u>V sklopu strateških ciljev kmetijske politike iz Resolucije, v šestem obdobju projekt izpolnjuje zapisane cilje projekta:</u> P01 - Povečanje produktivnosti v kmetijstvu, P03 - Izboljšanje starostne strukture nosilcev kmetijskih gospodarstev, P04 - Povečanje usposobljenosti v kmetijstvu, gozdarstvu in živilstvu, P05 - Dvig usposobljenosti svetovalcev, P06 – Zagotovitev specializiranih svetovalnih storitev v kmetijskem sektorju, P07 - Učinkovitejši prenos znanja in inovacij v kmetijstvu, živilstvu in gozdarstvu, P08 - Ohranjanje in/ali izboljšanje stanja biotske raznovrstnosti na habitatih, vezanih na kmetijsko krajino, P09 - Zmanjšanje negativnih vplivov kmetijstva na kakovost površinskih in podzemnih voda, P10 – Ohranjanje oziroma izboljšanje proizvodnega potenciala tal, P11 - Ohranjanje kmetovanja na območjih z naravnimi in drugimi proizvodnimi omejitvami, P12 - Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka iz kmetijstva, P14 - Prilagoditev kmetijstva na podnebne spremembe, P17 - Spodbujanje ekološkega kmetijstva in večje ponudbe proizvodov iz shem kakovosti, P18 - Spodbujanje kmetijskih gospodarstev k nadstandardni reji žival, P19 - Povečanje tržne usmerjenosti ter horizontalne in vertikalne povezanosti, P20 - Spodbujanje vlaganj v predelavo, razvoj in trženje kmetijskih proizvodov, P30 - Ohranjanje naravne in kulturne dediščine na podeželju, P31 - Učinkovitejše spodbujanje lokalnega razvoja. V sklopu praktičnih preizkusov na vseh vključenih kmetijskih gospodarstvih, smo izpostavljene probleme pri pridelovanju zrnatih stročnic (dejansko stanje v Sloveniji, izpostavljene problematike na usposabljanjih v prvem letu EIP projekta), vključili v zaključno zasnovo poskusov v letu 2021. V sklopu tehnologije pridelave pa smo upoštevali dosedanje izkušnje pridobljene na dvoletnih praktičnih preizkusih in pregledani literaturi, npr. izbor sort, načina zastiranja pleveli, termin setve, datum in način spravila pridelka ipd. Tematika EIP projekta je pomemben segment trajnostnega kmetijstva, saj vključuje pomembno tematiko tudi novega PRP obdobja, ki je pred nami. <u>Aktivnosti projekta v šestem obdobju zajemajo aktualno problematiko, in sicer kako:</u> -povečati samooskrba z kakovostno gensko nespremenjeno beljakovinsko zrnatno krmo, - zmanjšati število agrotehničnih ukrepov, ki vključujejo kemične FFS, - kakovostno in ekonomično pridelavo stročnic tako v ekološki kot konvencionalni pridelavi, - povečati zanimanje za vključevanje doma pridelanih zrnatih stročnic v krmne obroke, - povečan nabor znanj in veščin pri strokovnjakih in pridelovalcih o uporabi zrnatih stročnicah, - povečana raznolikost ponudbe izdelkov iz zrnatih stročnic.

1.3 Prispevek k varovanju naravnih virov: Izboljšanje pridelovalnega potenciala kmetijskih zemljišč: Zmanjševanje negativnih vplivov kmetijstva na kemijsko stanje površinskih in podzemnih voda: d) Testiranje kmetijskih praks, ki pripomorejo k ohranjanju biotske raznovrstnosti:	Na podlagi preučenih problem in težav, s katerimi se soočajo vključena kmetijska gospodarstva in ostala po Sloveniji, smo z predstavitvijo različnih izboljšanih praks, omogočili lažje vključevanje različnih zrnatih stročnic v kolobar. S tem smo pomembno vplivali na zmanjšanje potrebe po dodatnih dušikovitih (N) gnojilih (predvsem mineralnih) zaradi simbiotske vezave zračnega dušika (v povprečju 120 kg N/ha/leto) in od 20 % do 25 % zmanjšali porabo herbicidov v pridelavi rastlin, ki v kolobarju sledijo stročnicam. Istočasno smo s predsetveno ohranitveno obdelavo pozitivno vplivali na kakovost tal (morfološke in kemične lastnosti tal). Z vsemi naštetimi ukrepi smo reducirali porabo fosilnih goriv, izpuste toplogrednih plinov in evτροφikacio. Z uporabo biorazgradljive vrvice iz polmera škroba koruze (PLA) v pridelavi visokega fižola v hmeljiščih smo zmanjšali odpad polipropilenskih vrvic, ki sicer ostanejo navite v fižolovki in se tudi pri kompostiranju ne razgradijo. S tem plastične vrvice ne ostajajo v okolju, kar ni problem le zaradi plastike same, ampak ker se odvržena sčasoma razgrajuje na mikroplastiko, ki prehaja v prehranjevalne verige. Odmerek dušika v pridelavi visokega fižola se je vsaj prepolovil z dosego enakega pridelka, kar je bistven vpliv k varovanju podzemnih voda. Tudi v tem zadnjem, šestem obdobju smo z namenom ohranjanja kakovostnih površinskih in podzemnih voda izbirali sorte s primernimi morfološki lastnostmi ter na podlagi njihovih lastnosti določili medvrstno razdaljo, ki je omogočila zmanjšano vključevanje sintetične FFS in izvedli nekemičnega varstva pleveli (primer KG Žipo d.o.o). Pred setvijo, smo izvedli ukrep manipulacije inokuliranih in/ali ponovno inokuliranih semena zrnatih stročnic. S tem smo povečali biotsko vezavo dušika v tla in zmanjšali vnos mineralnega N iz lahkotopnih gnojil. Istočasno smo na določenih KG izvedli slepe setve (pred in po setvi soje), kar posledično pomeni zmanjšanje uporabe FFS. Na podlagi zasnove in tematike projekta EIP smo ob izvedbi praktičnih preizkusov in izboljšave tehnologije rastne pridelave zrnatih stročnic na kmetijah vključili cilje ohranjanja biotske raznovrstnosti, in sicer: poleg vključenih mehanskih in drugih ukrepov, ki so omogočili ohranjanje koristnih organizmov v tleh in v posevkih (mehansko zatiranje plevelov, zmanjšanje uporabe FFS sredstev in zmanjšanje porabe mineralnih gnojil).
1.4 Prispevek k blaženju podnebnih sprememb ali prilagajanju nanje a) Prilagoditve tehnologij podnebnim spremembam, ki se nanašajo na področje: In b) zmanjševanja emisij toplogrednih plinov oziroma amonijaka:	Na praktičnih preizkusih smo na KG-jih, v letu 2021, vključili izboljšane tehnike pridelave, ki zmanjšujejo posledice podnebnih sprememb ali pomenijo prilagoditev na podnebnim spremembam. To je predvsem ohranitvena obdelava tal (ohranjanje vlage, časa, energije) in setev zrnatih stročnic, ki so prilagojene vremenskim razmeram v Sloveniji. Vključene zrnate stročnice na praktičnih preizkusih kmetijskih gospodarstev je povečalo biotsko raznovrstnost na kmetijah. Agrotehnični ukrepi s trajnostnim pristopom so pripomogli k zmanjšanju izgube vlage iz tal. Na podlagi preizkusov in analize prenosa izboljšane prakse smo prilagodili gostoto setve, medvrstno razdaljo in oskrbo rastlin med rastno dobo. Vključitev slednjega je pozitivno vplivala tudi na ohranjanje kakovosti tal, saj je bilo v zadnjem letu projekta uporabljena manjša količina FFS (razlog učinkovito mehanično zatiranje plevelov) in dodanih gnojil v času dognojevanja. Ohranjanje vode v kmetijskih tleh (zmanjšanje evaporacije) pa smo pospešili s sprotim kultiviranjem (primer: okopavanje visokega fižola v hmeljišču). Na istem primeru lahko prikažemo tudi zmanjšano porabo energentov (in s tem izpust toplogrednih plinov), porabljenih na enoto, saj smo namesto škropljenja s herbicidom preprečili rast plevelov in istočasno zrahljali tla.

**PRENOS
ZNANJA V
PRAKSO**

FKBV skupaj s partnerji:

Načini prenosa znanja v prakso na KMGjih:

Datum	Izvedba dogodka na lokaciji KMG	Prenos namenjen:
27.5.2020	Grubič	Svetovalci (KGZS NM) vsaj 5 KMG, ki niso člani partnerstva
5.6.2020	Leskošek	Raziskovalna ustanova (IHPS + FKBV) (strokovnjaki) za vsaj 10 udeležencev (prvič)
18.6.2020	Topolovec	Raziskovalna ustanova (FKBV) (strokovnjaki) za 10 udeležencev (drugič)
9.7.2020	Grubič	Svetovalci (KGZS NM) za 5 strokovnjakov (prvič)
8.7.2020	Topolovec	Raziskovalna ustanova (strokovnjaki) za 10 udeležencev (tretjič)
14.7.2020	Ferlan	Svetovalci (KGZS NM) za 5 strokovnjakov (drugič)
22.6.2021 (ob 9h)	Žipo	Raziskovana ustanova (FKBV) (strokovnjaki) za 10 udeležencev (četrtič)
22.6.2021 (ob 11h)	Žipo	Strokovnjaki (vodilni partner) na partnerske KMG izvedba praktičnega prikaza rezultatov za 3 KMG, ki niso člani partnerstva
31.8.2021	Mohorič	Vodilni partner (FKBV) (strokovnjaki) za vsaj 20 KMG (udeležencev)
11.3.2022	Zoom	Strokovnjaki za vsaj 50 udeležencev

Prenos znanja v prakso na KG Žipo je bil prestavljen zaradi COVID-19 razmer in vremena iz 4. obdobja v 5. obdobje. V letu 2021 so ponovno vremenske razmere (daljše deževno obdobje) vplivale na kasnejšo setev soje, posledično je bil tudi vznik kasnejši. Na podlagi rastne faze soje in mehanskega načina zatiranja pleveli, smo morali prenos znanja ponovno prestaviti v začetek šestega 6-mesečja.

V letu 2021 so bili izvedene dogodki, za namen prenosa znanja na KMG:

- KMG Žipo (22.6.2021 ob 9:00) Raziskovana ustanova (FKBV) (strokovnjaki) za 10 udeležencev
- KMG Žipo (22.6.2021 ob 11:00) Strokovnjaki (vodilni partner) na partnerske KMG izvedba praktičnega prikaza rezultatov za 3 KMG, ki niso člani partnerstva
- KMG Mohorič (31.8.2021) Vodilni partner (FKBV) (strokovnjaki) za vsaj 20 KMG (udeležencev)

UM FKBV je v sodelovanju s Centrom za trajnostni razvoj podeželja Kranj 18. 1. 2022 izvedel spletno izobraževanje s področja sonaravne pridelave in prehrane z naslovom »Dobre prakse pridelave soje oziroma zrnatih stročnic & praktični primeri njihove uporabe v zdravi prehrani«.

UM FKBV je partnerji projekta izdelala 6 video filmov, namenjene izobraževanju KMG, dijakov, študentov in svetovalcev:

-Okopavanje soje s prstastim okopalnikom na ekološki kmetiji Topolovec iz Veržeja

<https://www.youtube.com/watch?v=Sfe9uRWwUCM>

-Mehansko zatiranje plevelov v soji

<https://youtu.be/TKsl5QiUXeA>

-Zrnate stročnice v prehrani

https://youtu.be/5Frzx_TggHw

-Zrnate stročnice kot krma rejnih živali

<https://youtu.be/0it10ck9HzM>

-Inokulacija soje s simbiotskimi bakterijami

https://youtu.be/RJsl_pLI69U

-Pridelava visokega fižola v hmeljiščih

<https://www.youtube.com/watch?v=ZHLcqiZ22VE&t>

Na podlagi dela na projektu in njihovih rezultatov so izšle tri monografije na temo:

[Zrnate stročnice v prehrani](#)

Uredniki: Blaž Cigić, Silva Grobelnik Mlakar, Darja Kocjan Ačko

	Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali Urednika: Tamara Korošec, Jože Verbič Pridelava zrnatih stročnic Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar
IV. RAZŠIRJANJE, UPORABNOST IN TRAJNOST REZULTATOV PROJEKTA EIP	
	V sklopu šestega obdobja smo partnerji projekta uporabili več načinov razširjanja rezultatov. Za razširjanje uporabnih rezultatov in prenosu aktualnih dogodkov v sklopu EIP projekta smo vključili: -objave v časopisih (Finance, Kmečki glas, Glas dežele, Zelena dolina) -elektronsko pošto z več kot 20 naslovniki, -internet (spletna stran vodilnega partnerja in ostalih partnerjev), -družbena omrežja (Facebook), -intervjuji na nacionalnem in lokalnih radijskih postajah, -intervjuji na nacionalni in lokalnih televizijskih postajah, -sodelovanje na strokovnih dogodkih (konference) -izvedba javnega dogodka za 20 KMG, ki niso člani partnerstva (priloga 14). -zaključna konferenca projekta za vsaj 50 udeležencev (zoom, 11.3.2022) (priloga 14). FKBV: -objave FB novic Facebook objave 2022 Kako sojo vključiti v krmne obroke na slovenskih kmetijah. (objava) Kako lahko v soji obvladamo plevela brez uporabe FFS (objava) Knjižne novosti FKBV – Naslov: Zrnate stročnice v prehrani (objava) Knjižne novosti FKBV – Naslov: Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali (objava) Knjižne novosti FKBV – Naslov: Pridelava zrnatih stročnic (objava) Članek o zrnatih stročnicah in rezultatih projektu EIP, tudi na portalu Agrobiznis (objava) Vabilo na predstavitev rezultatov projekta EIP Zrnate stročnice (objava) Vabilo: Zaključni dogodek projekta EIP Zrnate stročnice (objava) Facebook objave 2021 Včasih smo okopavali na roke-z motiko in pleli, da je bolel hrbet-sedaj pa ta takole frajersko na Ekološka kmetija Alojz Topolovec v Prekmurju (objava) Alojz Topolovec: Prstasti okopalnik na naši kmetiji v soji (objava) Alojz Topolovec: Soja lepo napreduje, zavira pa nas vreme!! (objava) Na praktičnem preizkusu ekološke kmetije Topolovec smo izvedli več načinov mehanskega zatiranje plevelov (Manfred Jakop) V soji preizkusili njihovo najnovejšo pridobitev, 'zvezdasto česalo' delovne širine 12 m (Manfred Jakop) Drugi prehod z zvezdastim česalo, pri hitrosti 8km/h in pritiskom česal 2,5. Faza soje, drugi trolist razvit. (Manfred Jakop) Video: 'Zvezdasto' česalo na ohranitvenim sistemom obdelave tal. (Manfred Jakop) -objave na spletni strani projekta vodilnega partnerja, http://zrnatestrocnice.um.si/ http://www.fkbv.um.si/index.php/raziskovalna-dejavnost-fkbv/projekti/60-vsebinska/4263-eip-zrnate-strocnice-pridelava-predelava-in-uporaba -objava člankov v tiskanih medijih: Članek o zrnatih stročnicah in rezultatih projektu EIP, tudi na portalu Agrobiznis https://agrobiznis.finance.si/8998069/Zdaj-je-pravi-cas-za-pridelavo-in-predelavo-zrnatih-strocnic?src=XNASLPORT&fbclid=IwAR3slZc-LyM2ndpJfmmNH1ZvMDzPc_gLZHYMg43OjGPUeqvmcq9Thc6otI IHPS:

-redno objavljane podatkov na spletni (pod)strani projekta na spletni strani IHPS: <http://www.ihps.si/visok-fizol-v-hmeljiscih/> - priloženo diseminacijsko poročilo,
 - izdelan video o pridelavi visokega fižola smo objavili na YT kanalu IHPS, na FB strani IHPS ter na spletni strani IHPS <https://www.youtube.com/watch?v=ZHLcqiZ22VE>
 - S prispevkom »**High bean production in Slovenian hop fields**« sta dr. Barbara Čeh in Bojan Čremožnik predstavila rezultate projekta širši javnosti. Prispevek v angleškem jeziku je dosegljiv na spletnih straneh [International Scientific Publications](https://www.scientific-publications.net/en/article/1002146/) (<https://www.scientific-publications.net/en/article/1002146/>).

-objava na TV:

Dr. Barbara Čeh v oddaji Magazin na VTV (2872 VTV Magazin – 11. 09. 2021) Na 20:45 minuti (<https://www.youtube.com/watch?v=bdWJPvfqcQQ>).

BF (agronomija):

Objava člankov na spletnih straneh časopisov Dolenjski list in Posavski obzornik

Objavi na portalu lokalno.si:

- 1) https://www.lokalno.si/2021/08/21/252027/zgodba/Poljski_poskusi_s_sojo_na_kmetijah_Kure_in_Grubic_v_Beli_krajini_in_Posavju/
- 2) https://www.lokalno.si/2022/03/18/259173/zgodba/Zakljucek_EIP_projekta_Zrnate_strocnice_pridelava_predelava_in_uporaba_tudi_v_Beli_krajini_in_Posavju/

Objavi na portalu Posavski obzornik:

- 1) <https://www.posavskiobzornik.si/gospodarstvo/poljski-poskusi-s-sojo-na-kmetiji-grubic-v-posavju-94064>
- 2) <https://www.posavskiobzornik.si/gospodarstvo/zakljucek-projekta-eip-zrnate-strocnice-pridelava-predelava-in-uporaba-s-posavskim-doprinosom-96108>

-objava člankov v tiskanih medijih:

Članek o aktivnostih projekta Zrnate stročnice in poskusih v Posavju v lokalnem časopisu Posavski obzornik:

- 1) Leto 25, številka 17, 19.8.2021
- 2) Leto 26, številka 9, 28.4.2022

Dogodki v letu 2022:

Objave na radiu:

Objave v tiskanih medijih:

Zaključek EIP projekta »Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba« tudi v Beli krajini in Posavju (Dolenjski list, 18. 3. 2022, Lokalno.si)

2021

Resnice in zmote o soji (Revija Zarja Jana, št. 26; 29.6.2021)

Poskusi s sojo na kmetijah Kure in Grubič v Beli krajini in Posavju (Dolenjski list, 21.8.2021, Lokalno.si)

Poljski poskusi s sojo na kmetiji Grubič v Posavju (Posavski obzornik, 21.7.2021, [povezava](#))

KGZS NM:

Objave na TV:

Spodbujanje pridelave, predelave in uporabe zrnatih stročnic

<https://www.vaskanal.com/arhiv-oddaj/novice>, 30.3.2022, Vaš Kanal, novice,

Objave na radiu:

Spobude za setev soje_EIP projekt, RA Sraka, 3.4.2022, Kmetijska oddaja

Objave v tiskanih medijih:

Spodbujanje pridelave, predelave in uporabe soje in drugih zrnatih stročnic, Belokranjec 3/XXV, s. 9

	Spodbujanje pridelave, predelave in uporabe soje in ostalih zrnatih stročnic DL Pridelava soje na domačih njivah Dolenjski list 21.3.2022 Zaključek projekta EIP zrnate stročnice pridelava predelava in uporaba , objava na spletni strani KGZ NM, 18.3.2022 , https://www.kmetijskizavod-nm.si/eip_projekt BF (živilstvo): Objava znanstvenega članka v katerem je opisana priprava in karakterizacija kislega testa iz moke stročnic. Znanstveni članke je bil objavljen v reviji Foods s faktorjem vpliva 4,35. https://www.mdpi.com/2304-8158/10/11/2840 Diplomsko delo na Univerzitetnem študiju Živilstva in prehrane v okviru katerega se je obravnavala uporaba stročnic v ekstrudiranih izdelkih https://plus.cobiss.net/cobiss/si/sl/bib/75497475?lang=sl . Vsi partnerji: UM FKBV je partnerji projekta izdelala 6 video filmov, namenjene izobraževanju KMG, dijakov, študentov in svetovalcev: -Okopavanje soje s prstastim okopalnikom na ekološki kmetiji Topolovec iz Veržeja https://www.youtube.com/watch?v=Sfe9uRWwuCM -Mehansko zatiranje plevelov v soji https://youtu.be/TKsl5QiUXeA -Zrnate stročnice v prehrani https://youtu.be/5Frzx_TggHw -Zrnate stročnice kot krma rejnih živali https://youtu.be/0it10ck9HzM -Inokulacija soje s simbiotskimi bakterijami https://youtu.be/RJsl_pLl69U -Pridelava visokega fižola v hmeljiščih https://www.youtube.com/watch?v=ZHLcqiZ22VE&t Na podlagi dela na projektu in njihovih rezultatov so izšle tri monografije na temo: <u>Zrnate stročnice v prehrani</u> Uredniki: Blaž Cigić, Silva Grobelnik Mlakar, Darja Kocjan Ačko <u>Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali</u> Urednika: Tamara Korošec, Jože Verbič <u>Pridelava zrnatih stročnic</u> Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar V sklopu projekta je bil pripravljena Priloga 10.: E-GRADIVO Z OPISOM UPORABE NOVEGA OZ. IZBOLJŠANEGA PROIZVODA (spodaj v prilogi).
--	---

*Priloga 10. **E-GRADIVO Z OPISOM UPORABE NOVEGA OZ. IZBOLJŠANEGA PROIZVODA** (Načrt trženja)*

Načrt trženja

1. PREDSTAVITEV

V Sloveniji je samooskrba z zrnatimi stročnicami, med katere spadajo soja, fižol, grah, lupina, bob in čičerika, slaba. V letu 2020 smo zrnate stročnice pridelovali na manj kot na 2% njivskih površin (soja; 1639 ha) (Statistični urad RS, 2020).

Zrnate stročnice so pomemben del prehranske varnosti države, bodisi neposredno kot hrana za ljudi ali posredno kot krma za živali. Velika vsebnosti beljakovin ter ugodna aminokislinska sestava sta tudi vzrok za njihovo uporabo v živiloreji. Večanje

zavedanja in povpraševanja po t.i. varni ter lokalni hrani ustvarja moment, ki ga velja izkoristiti tudi s pridelavo zrnatih stročnic. Novi proizvodi iz zrnatih stročnic ter prireja mesa, mleka in jajc iz sistema brez GSO, omogočajo ustvarjanje novih tržnih priložnosti za pridelovalce kot tudi predelovalno industrijo.

Možnost lokalne oskrbe predelovalnih obratov, kmetijskih gospodarstev, trgovin, gostinskih lokalov in javnih zavodov z lokalno pridelanimi beljakovinskimi živili sledi ciljem Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pod imenom **Od vil do vilic**, ki omogoča krajsanje poti do lokalno pridelane hrane, našega zdravja in trajnostne oskrbe. Lokalna oskrba z beljakovinskimi viri je pomembna tudi za živinorejske kmetije. Zaradi pomanjkanja sušilnic, ustreznih skladiščnih prostorov, naprav za čiščenje ter naprav za stiskanje in termično obdelavo zrnja, kmetije temeljijo na uvozu beljakovinskih krmil.

Ob upoštevanju povprečnih deležev sojinih tropin v krmilih za različne vrste in kategorije živali je skupna povprečna količina sojinih tropin v krmilih proizvedenih v Sloveniji 97.100 t. Za omenjeno količino sojinih tropin je bilo predelano 121.450 t soje. Skoraj vso potrebno količino sojinih tropin uvozimo iz Južne Amerike.

Glede na potrebe po predelavi soje za namen krmljenja živali smo v sklopu projekta izdelali stiskalnico, ki omogoča stiskanje sojinega zrnja. Produkt stiskanja so sojine pogače, ki vsebujejo približno 400 g surovih beljakovin in približno 140 g surovih maščob na kilogram. Pogače so primerne za krmljenje odraslih prežvekovalcev. Olje je primerno za uporabo v kulinariki in kozmetiki, lahko pa ga porabimo tudi za pogon motorjev delovnih strojev.

V sklopu načrta trženja smo ustvarili fiktivno podjetje 'Touster', ki bo v prihodnosti mogoče realizirano in se uveljavilo v prodaji izdelkov, podobnih tudi našemu, ki je bil izpeljan v času projekta EIP Zrnate stročnice.

Podjetje 'Touster' spada med mala podjetja. S svojim načrtom trženja imamo opredeljeno strategijo trženja svojih produktov, in sicer je to osebna prodaja, katero bomo uporabili kot najmočnejše tržno orodje, pri čemer pa uporabljamo tudi druga orodja tržnega komuniciranja. V podjetju bo imela osebna prodaja ključni pomen, saj gre za prodajo visoko specializiranih izdelkov, kateri zahtevajo določena svetovanja in številna dodatna pojasnila za uporabo. To pa je ključni cilj našega načrta trženja, saj potreba po individualni dvosmerni komunikaciji omogoča prepričljivejši načrt prodaje izdelkov 'Touster'.

Izdelek: V sklopu projekta je bil izdelan stroj za pridobivanje sojinega olja in sojinih pogač oziroma peletov. Gre za sistem za mehansko ekstrakcijo olja. Za namene stiskanje zrnja soje smo uporabili novo geometrijo stiskalnega dela. Za učinkovitejše stiskanje je stroj opremljen s komoro za predgretje, opsijsko pa je na stiskalno glavo lahko nameščen grelec z elektronsko temperaturno regulacijo.

Cilj načrta trženja je oblikovanje slednjega tako, da si zastavimo način prodaje, ki bo vplival na informiranje in odločitve potrošnikov, da bodo naš izdelek kupili.

Dodatni cilji načrta trženja v našem podjetju so:

- opredeliti pomen raziskave in analize trga v našem podjetju,
- opredeliti pomen načrta trženja v našem podjetju,
- opredeliti pomen osebne prodaje v našem podjetju.

Glavne priložnosti trženja in vstopa na trg vidimo v zastavitvi podjetja tako, da se osebni prodajalci na trgu posvetijo osebni prodaji kot inovativnemu marketinškemu pristopu. Kot dodatne priložnosti podjetje vidi v raziskavah in analizah trga, na podlagi katerih lahko podjetje dodela svojo strategijo trženja ter izdela optimalnejši trženjski splet za lažje doseganje načrtanih ciljev.

Glavni cilj našega podjetja je, da naše majhno podjetje ohranja smer delovanja skladno z okoljem ter pri tem upošteva spremembe v trženjskem načrtovanju.

2. ANALIZA TRGA

Na začetku analize celotnega trga smo si zastavili vprašanja: kako široko mislimo razširiti trg in kaj trg za nas je. Z željo, da bi se naš trg širil, smo načrtovali trg tam, kjer je tržni potencial večji.

V procesu tržne analize smo ločili dva načina raziskovanja: teoretično (sekundarni podatki) in praktično (primarni podatki). Sekundarni podatki so podatki projekta in predhodnih raziskav, ki so že obstajale in bile zbrani v druge namene. Pri pridobivanju primarnih podatkov smo uporabili internet, kjer smo pridobili aktualne informacije, istočasno pa v času trajanja projekta anketiranje in raziskovanje na terenu.

S pomočjo raziskav in analiz trga ter lastnih izkušenj, smo ugotovili, da je tako med potrošniki kot med prodajalci osebna prodaja vedno bolj priljubljena. Raziskava in analiza trga je eno od najkompleksnejših opravil in tudi eno izmed najpomembnejših. S kakovostno tržno raziskavo in analizo smo dobili informacije, ki bodo v nadaljnje pripomogle k uspešnem trženju. Da bomo zagotovili učinkovitost prodaje smo vzpostavili tako imenovan trženjski informacijski sistem, za katerega je značilno zbiranje, preučevanje in obdelovanje tržnih informacij. Glavni cilj trženjske raziskave je bil, da z raziskovanjem pridemo do boljših idej, bolje spoznamo potrošnika, njegovo vedenje in percepcijo, bolje spoznamo konkurenco in okolje.

Tržno raziskavo smo izvedli v naslednjem zaporedju: opredelili smo raziskovalni problem in cilje raziskave, pripravili načrt tržne raziskave, zbrali podatke, obdelali in analizirali slednje. V tržni raziskavi so bile zajete naslednje vsebine: analiza poslovnega okolja, analiza kupcev, opis trga in trendi ter analiza konkurence.

Z raziskavo smo dobili odgovore na vprašanja, kot so:

- kakšne so značilnosti trga,
- koliko izdelkov je mogoče prodati na določenem trgu,
- kakšen je učinek oglaševanja,
- kaj kupci pričakujejo od novega izdelka,
- kakšno je gibanje cen,
- preko katerih posrednikov poteka prodaja,
- kako visoki stroški so pri organiziranju neposredne prodaje.

Trženjska raziskava nam je omogočila, da smo sprejeli boljše odločitve, dobili dodatne ideje in pridobili dober pregled nad dogajanjem na trgu. Raziskave pred ustanovitvijo podjetja pa so nam pripomogle umestiti produkt in podjetje v okolje.

S.W.O.T. analiza nam je s svojo enostavno strukturo omogočila vrednotenje strateškega položaja izdelka, prodajnega programa in ostalih dejavnikov, ki so nujno potrebni za izpeljavo načrta trženja izdelka. S.W.O.T analiza nam je omogočila analiziranje prednosti in slabosti ter obenem nevarnosti in priložnosti v pridelavi ter predelavi soje v Sloveniji v primerjavi z situacijo zunaj Slovenije.

V sklopu analize smo izluščili ključne razvojne dejavnike v našem okolju prihodnosti in ocenili trenutno stanje ter privlačnost izdelka ter dolgoročnosti panoge, v kateri bi se izdelek uveljavil in prodajal. SWOT analiza je osredotočena na potrošnike, pri katerih so bile izvedene tudi ankete.

1. Prva S.W.O.T. analiza je rezultat pregleda celostnega stanja in analize tržišča v Sloveniji.

PREDNOSTI	SLABOSTI
Rast povpraševanja po slovenski brez GSO soji.	Premalo premišljeni ukrepi kmetijske politike, ni prave/zadostne podpore s strani države, ni jasne, celostne strategije države o pridelavi soje v Slo.
Potrošniki dajejo prednost slovenskim živilom (pripravljene plačati več).	Pomanjkanje povezovanja pridelovalcev soje. Razdrobljenost kmetij.
Porast neposredne prodaje, neposreden stik med kmeti in prodajalci.	Finančni zalogaj promocijskih aktivnosti.
Kakovost proizvodov (dobra celostna zgodba).	Oviran vstop v ostale trgovske verige (prevelike zahteve in pomanjkanje fleksibilnosti trgovcev, razdrobljena ponudba kmetij).
Nove možnosti dopolnilne dejavnosti - uspešnejše kmetije (primeri dobrih praks).	Subvencije- prenizke razlike med ekološko in konvencionalno pridelavo.
Razširitev trga širše po EU (dostopna prodajna cena izdelka).	Tehnološka neopremljenost kmetij, nižja konkurenčnost in produktivnost.
Zmanjšanje globalnega okoliškega vpliva predelave in prevoza soje iz čez oceanskih držav.	Močna odvisnost od globalnega trga.
Vzpostavljeni sistem kontrole - zaupanje v certifikat.	
Pestrejši kolobar na slovenskih kmetijah. Zmanjšanje uporabe dušikovih gnojil.	
Soja zmanjša emisije amonijaka in diduškovnega oksida, zmanjševanje onesnaževanja tal (samostojna vezava dušika, potrebnega za rast).	

Z vključitvijo soje v kolobar: manjša poraba fosilnih goriv, manjše emisije toplogrednih plinov in zmanjšana eutrofikacija.	
PRILOŽNOSTI	NEVARNOSTI
Razpršena in sprotna predelava soje, zmanjšano tveganje za oksidacijo sojinih pogač	Nižanje cene že predelane soje iz ostalih trgov. Nekonkurenčnost s cenami.
V primerjavi s sojo zmanjšana vsebnost maščob in večja vsebnost beljakovin v sojinih pogačah	Afere, zavajanja, ipd., ki lahko zamajajo zaupanje kupcev v brez GSO sojo in nadaljnja živila.
Razvoj kratkih verig pri prodaji, npr. direktna prodaja in dostava na dom	Klimatske spremembe. Odvisnost od vremenskih razmer.
Več ozaveščanja in promocije o slovenski brez GSO krmi za živali	
Dopolnilna dejavnost na kmetiji (pridelava sojinega olja ipd.)	
Intenzivna tržna pridelava prehranskih dopolnil iz sojinih tropin za slovenski trg.	
Nova dodatna tržna priložnost na KG (meso, mleko, jajca iz sistema brez GSO).	
Povezovanje s trgovskimi verigami, zadrugami in ostalimi kmetijami v okolici.	
Intenzivna pridelava slovenske soje na manjših površinah.	
Dodatna možnost financiranja pridelave soje na slovenskih kmetijah.	
V SLO v let 2017 pridelano zgolj 7,2 % soje glede na potrebe.	
Krepitev agroživilskih verig. Krepitev tržne naravnosti in podjetništva.	
Večna pridelane soje v SLO izvozimo (istočasno priložnost).	
Pomembno povečevati pridelavo gensko nespremenjene soje, tudi ekološko pridelane.	

2. Druga S.W.O.T. analiza je rezultat pregleda izdelka, ki je rezultat projekta EIP.

PREDNOSTI	SLABOSTI
Zavzame zelo majhen prostor.	Nadomestek soje z lucerno.
Majhna poraba energije.	Samostojni nakup izdelka.
Stroj je po osnovni nastavitvi, takoj pripravljen za delovanje	
Izdelana iz materialov, ki ustrezajo higienskim standardom.	Ukinjeno proizvodno vezano plačilo (PRP 2014-2020).
Stiskalnica z velikim tlakom, omogoča visoko kakovost čistega olja.	
Ima možnost prilagajanja velikosti zrnja.	
Hitri dobavni roki, 30 dni po prejetju plačila.	
Izdelano po ISO standardih, ustreza CE zahtevam..	
Optimalni obratovalni parametri.	
Brezstopenjska regulacija št. vrtljajev stiskalnega vijaka, kar omogoča doseganje optimalne mehanske ekstrakcije olja glede vlažnosti semena in sort.	
Možnost izbire ustrezne temperature glave za stiskanje z grelcem z elektronsko regulacijo za doseganje večje količine olja.	
Enostavno vzdrževanje stroja.	
Omogočeno je več urno neprekinjeno delovanje stroja.	

Ob nakupu stiskalnice je vključeno tudi začetno šolanje uporabnika.	
Rezervni deli so na zalogi.	
Hiter servis.	
Izdelek namenjen kmetijam različnih velikosti.	
Izdelek omogoča predelavo brez odpadnih produktov.	
Sprotno stiskanje soje na KG (ni oksidacije sojinih pogač).	
Neodvisnost KG od uvoza beljakovinskih krmil.	
Nizek ogljični odtis.	
Cenovno dostopen.	
PRILOŽNOSTI	NEVARNOSTI
Visoka učinkovitost. Lahko stisne več različnih vrst semen. Optimizacija toplotne obdelave. Poleg semen soje je možno stiskati tudi semena različnih oljnic, grozdne peške, itn., kar omogoča boljši izkoristek stroja in ekonomičnost obratovanja.	Nižja cena predelane soje iz ZDA kot domača.
Dostopna cena/nakup.	Premalo znanja na KG.
Možnost nakupa z bližnjo sosednjo kmetijo. Delitev stroškov.	Uspešna pridelava soje - zahtevna.
Stranski produkt stiskanja je olje, ki se lahko uporabi za prehrano, tehnične namene, farmacevtske namene ter energetske namene	Kmetije ne želijo investirati v skupne stroje.
Možnost vključevanja večjih količin delno razmaščene izdelka v obroke za prežvekovalce.	Nižanje cene že predelane soje iz ostalih trgov. Nekonkurenčnost s cenami.
EKO kmetovalci, težko dobijo na trgu ekološke beljakovinske koncentrate – možnost dodatnega zasluga.	Padec kupne moči.
Podonavska soja.	Neprepoznavnost na slovenskem in tujih trgih.
	Stiskalnice nižje kakovosti
Povezovanje z ostalimi kmetijami oziroma na področju predelave sojinih izdelkov.	
Rešitev problema oksidacije maščob sojinih pogač v primeru centralizirane proizvodnje olja in pogač.	

3. TRŽENJSKI IN FINANČNI CILJI

Opravili smo analizo trga. S pomočjo trženjskih podatkov in informacij smo formirali podjetje na podlagi želj in zahtev potrošnikov. Potencialni uporabniki (potrošniki): pričakujemo zanimanje za tehnologijo mehanske ekstrakcije olja iz zrnja soje, ki je namenjena kmetijam različnih velikosti. Omogoča procesiranje soje z majhno porabo energije ter brez odpadnih produktov. Zaradi cenovne dostopnosti je tehnologija primerna za decentralizirano procesiranje soje. S tem se izognemo dolгим transportnim potem. Tehnologija omogoča sprotno stiskanje zrnja soje in s tem rešuje problem kvarjenja (oksidacije) sojinih pogač zaradi dolgotrajnejšega skladiščenja. Z uporabo omenjene tehnologije postanejo kmetije neodvisne od uvoza beljakovinskih krmil. Na področju krmljenja pogač so potencialni uporabniki predvsem govedorejske kmetije, deloma tudi kmetije usmerjene v rejo drobnice.

Finančni cilji podjetja so odvisni od splošnih gospodarskih razmer, rasti panoge, stabilnost kmetij, financiranje setve določenih poljščin s strani države, izbira panog na kmetijskih gospodarstvih in njihovi dohodki.

Prodajna cena: Dejstvo je, da je na trgu zelo malo domače soje. Pridelovanje soje je med drugim omejeno tudi z razpoložljivostjo strojev za njeno predelavo. Ker se slednjega zavedamo, smo v ta namen oblikovali primerno prodajno ceno. V ceno izdelka smo vključili tudi dodano vrednost le temu (kakovost, dobava in garancija). S tako oblikovano prodajno ceno bomo pokrili vse stroške, dosegli dobiček in tudi tržni delež.

4. MARKETINŠKA STRATEGIJA

Marketinska strategija je sestavljeni iz treh področij:

Segmentiranje: Zaradi lažje analize kupcev ter lažje določitve ciljnega trga in oblikovanja trženjskih strategij, smo pred analizo potencialne kupce razdelili v homogene skupine – segmente. Tržni segmenti so bili v našem primeru posamezniki, nosilci gospodarstev ali manjša podjetja s približno enakimi značilnostmi glede uporabe izdelka. S segmentiranjem smo podjetje usmerili trženje na najdonosnejše tržne segmente.

Ciljanje: Z razumevanjem odločitev kupcev, smo oblikovali trženjski splet izdelkov in storitev, ki bodo zadovoljevale želje uporabnikov. Na vsakega kupca (kasneje uporabnika) vplivajo različni dejavniki, ki so lahko obvladljivi s strani podjetja (npr. značilnosti izdelka (cena, kakovost, velikost ipd.)). S poznavanjem vseh dejavnikov smo si pomagali zasnovati izdelek in ceno, poiskali tržne poti in oblikovali učinkovito tržno komuniciranje. Izbira ciljnega trga se je izvedla na podlagi velikosti trga na določenem delu Slovenije, z vidika potenciala dobičkonosnosti. Za naše podjetje je bila izbira ciljnega trga osnovnega pomena, saj bomo le tako dosegli zastavljene cilje.

Pozicioniranje: S strategijo pozicioniranja opredelimo stanje podjetja, in sicer ali je slednje skladno z željami potrošnikov in hkrati drugačno, boljše od konkurence. Pomembno je, da so naši izdelki slovenski, kar pomeni v primerjavi s konkurenco: okolju prijazna tehnologija, nižja cena izdelkov, visokokakovostni izdelki ter svetovanje na doseg roke o uporabi izdelkov. Dolgoročno si mora naše podjetje/izdelki s procesom pozicioniranja pridobiti prednost na trgu, tako, da z izdelki postane prvo podjetje v Slo.

5. PRORAČUN ZA IZVEDBO NAČRTA TRŽENJA

Razporejanje marketinških izdatkov je velikokrat odvisno od tega, kaj je za podjetja najbolj pomembno, kakšne ima kratkoročne ali dolgoročne cilje. Glede na dolgoročne načrte podjetja, je naše podjetje namenilo finance za oglaševanje in hkrati za pospeševanje prodaje na terenu. Poglavitni namen je učinkovito razporediti prihodke in stroške trženja na način, da podjetje doseže zadane poslovne cilje določene v poslovnem načrtu.

Glede na majhnost trga in medorganizacijskih trgov bomo nadaljnje največji del tržnega proračuna namenili ravno osebni prodaji, odnosom z javnostmi, pospeševanju prodaje in na zadnjem mestu bo plačljivo oglaševanje (tu so izveta medmrežja, ki jih lahko koristimo brez doplačil).

Zaradi majhnosti podjetja bomo na začetku od prodaje za promocijo oziroma trženje namenili 10 % od prihodkov dokler se ne uveljavimo na trgu. Del slednjega bo namenjen tudi za spletno stran ter marketinški material kot so letaki, brošure, darila in podobno.

6. OVREDNOTENJE, KONTROLA IN NADZOR IZVEDBE

Ugotavljamo, da je majhnost našega podjetja prednost, saj omogoča fleksibilnost in hitre odzive na potrebe kupcev. Za nadaljnji obstoj podjetja je izdelek, odvisen od gibanj na trgu, svetovnih cen uvožene soje – ki je že predelana.

S projektom želimo izboljšati konkurenčnost slovenskih proizvajalcev z njihovo vključitvijo v agroživilsko verigo v shemi kakovosti (DONAUBE SOYA), dodajanje vrednosti kmetijskim proizvodom (brez GSO soja) in promocija na lokalnih trgih (lokalni proizvodi) in v kratkih dobavnih verigah.

Vsa kontrola in nadzor bosta izvedena tudi v sklopu kontrolne organizacije, ki je bila izbrana tekom izvedbe projekta. Izbrana kontrolna organizacija: <https://www.ikc-um.si/>. Na podlagi slednjega bomo povečali konkurenčno sposobnost pridelave omenjenih zrnatih stročnic po uveljavljenih standardih v Evropski uniji (Danube soya).

PROCESIRANJE ZRNJA SOJE S VIJAČNO STISKALNICO AIS P 60

Viktor Jejčič, Kmetijski inštitut Slovenije

V besedilu so podani opisi procesiranja zrnja soje (ki so primerni za različne velikosti kmetij) zaradi enostavnosti postopkov. Predvidena je uporaba stiskalnic vijačnega tipa, ki so že prisotne na nekaterih kmetijah in v manjših obratih za proizvodnjo rastlinskega olja s postopkom hladnega stiskanja.

Za ekstrakcijo olj iz zrnja soje so danes v uporabi fizikalne in kemične metode. Pri fizikalni (mehanski) metodi se uporablja mehanska ekstrakcija olja s stiskalnicami kontinuirnega delovanja. Omenjene stiskalnice predstavljajo tehnologijo s primernim razmerjem kakovost/cena za različne velikosti kmetij (male, srednje, velike). V primeru kemične ekstrakcije pa se uporabljajo različna topila.

Procesiranje soje lahko opravimo na več načinov:

- Termična obdelava: termično obdelano celotno zrnje soje pridobimo s segrevanjem zrnja soje na določeni temperaturi.
- Termična obdelava in mehanska ekstrakcija s stiskanjem: zrnje termično obdelamo, s površja zrnja soje odstranimo ovojnice – lupine; stiskanje soje opravimo s stiskalnicami vijačnega tipa.
- Mehanska ekstrakcija s stiskanjem: odstranjevanje ovojnic – lupin (ni obvezno), drobljenje zrnja soje, stiskanje s stiskalnicami vijačnega tipa.
- Mehanska ekstrakcija z ekstrudiranjem in stiskanjem: odstranjevanje ovojnic – lupin (ni obvezno), ekstrudiranje in stiskanje s stiskalnicami vijačnega tipa.
- Ekstrakcija s pomočjo topil: termična obdelava zrnja s paro, odstranjevanje lupin, mešanje topila in ekstrakcija s topilom.
- Mehanska ekstrakcija in ekstrakcija s pomočjo topil: odstranjevanje ovojnic – lupin (ni obvezno), drobljenje zrnja soje, stiskanje s stiskalnicami vijačnega tipa, v drugi stopnji se oljna pogača iz postopka mehanske ekstrakcije meša s topili, ekstrakcija s topilom.

Mehanska ekstrakcija sojinega olja s stiskalnicami

Danes proizvodnja rastlinskih olj v velikih industrijskih obratih poteka kombinirano – s pomočjo mehanske ekstrakcije in s pomočjo topil. Rastlinska olja, pridobljena izključno z mehansko ekstrakcijo, vsebujejo veliko različnih hranilnih snovi, ki se med postopkom mehanskega stiskanja zrnja skoraj v celoti ohranijo. Rastlinsko olje pri sodobni industrijski predelavi gre skozi več različnih faz predelave. Sodobna industrijska tehnologija proizvodnje olj se je zaradi zahtevnosti in cenovne nedostopnosti strojev za proizvodnjo olj oddaljila od zmožnosti proizvodnje olj na decentralizirani način. Industrijski način proizvodnje olj je za aplikacijo v majhnem obsegu neprimeren, zato se je ponovno začela uveljavljati mehanska ekstrakcija olja različnih oljnic z mehanskimi kontinuirnimi stiskalnicami vijačnega tipa (postopek izstiskanja olja poteka neprekinjeno in je praktično dostopen širokemu krogu uporabnikov omenjene tehnologije). Mehanska ekstrakcija zrnja soje se dobro vključuje v trend lokalne pridelave končnih kmetijskih proizvodov. Zmogljivost obratov za mehansko ekstrakcijo zrnja soje se pri mikro obratih giblje od predelanih nekaj deset ton soje do nekaj sto ton na leto. Večje enote lahko predelajo od tisoč in tudi po več deset tisoč ton soje na leto.

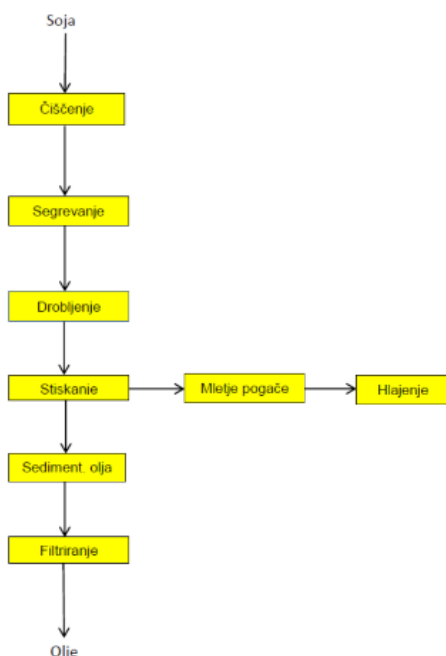
Običajni proces v mikro- ali miniobratu za procesiranje soje poteka po naslednjem vrstnem redu: čiščenje zrnja od primesi, segrevanje, stiskanje zrnja soje in dodatno čiščenje olja s sedimentacijo ali filtracijo (tem postopkom sledi tudi rafinacija v velikih obratih). V našem primeru gre za procesiranje soje na kmetijah tako, da postopek rafiniranja odpade. Mehansko procesiranje soje je odlična alternativa kemijski ekstrakciji. Z uporabo ekstruderjev in stiskalnic dosegamo manjše stroške obratovanja in nimamo potrebe po uporabi topil. Pri kemičnem procesiranju pri konvencionalni metodi uporabljajo topilo – heksan, ki je zelo hlapno in eksplozivno. Zaradi tega so potrebni tudi posebni previdnostni ukrepi. Zaradi svoje toksičnosti moramo heksan odstraniti iz olja in tropin. Odstranjevanje heksana je energijsko potratno, potrebne so velike količine pare, da dosežemo mejne vrednosti preostanka heksana, ki so dovoljene v oljnih tropinah in olju. Mehanska ekstrakcija omogoča, da v oljni pogači ostane 6–8 % olja. Posledično vsebujejo oljne pogače več presnovljive energije kot tropine.



Slika 1: Vijačna stiskalnica AIS P 60 omogoča stiskanje soje (Fotografija: V. Jejčič)

Pri mehanski ekstrakciji olja iz zrnja soje v kontinuirnih stiskalnicah vijačnega tipa se uporablja oluščeno ali neoluščeno zrnje. Pred luščenjem moramo sojo 24 ur skladiščiti v prostoru za obdelavo. S tem je omogočena enakomerna razporeditev vlage v zrnju. Toplotno odstranjevanje ovojnice poteka tako, da očiščeno zrnje soje segrejemo na temperaturo 60 °C v času pol ure. S tem dosežemo premik vlage na površje zrnja. Temu sledi hitro segrevanje na približno 85 °C, kar pomaga odstraniti 1 do 3 % vlage. V tem postopku se ovojnice – lupine zlomijo in odstopijo od zrnja. Zrnje postane krhko in se razdeli na dve polovički. Dodatno se zrnje zdrobi s pomočjo valjčnega mlina v več delcev. Pri drobljenju ne smemo ustvariti prašnate strukture, ker s takim vhodnim materialom ne bo mogoče opraviti kakovostnega stiskanja (material se začne nabirati v stiskalnici oziroma prekine tok soje skozi stiskalnico).

Ob tem luščenju sojinega zrnja zmanjša količino materiala za stiskanje (ovojnica predstavlja približno 8 % celotne mase zrnja) in poveča vsebnost beljakovin v pogačah. Ovojnice – lupine nato odstranimo na strojih z vibracijskimi siti, zračnim odpihovanjem ali gravitacijsko. Lahko na strojih uporabimo tudi kombinacijo omenjenih postopkov. Za doseganje dobre kakovosti olja mora delovni proces teči neprestano – postopku luščenja sledi stiskanje.

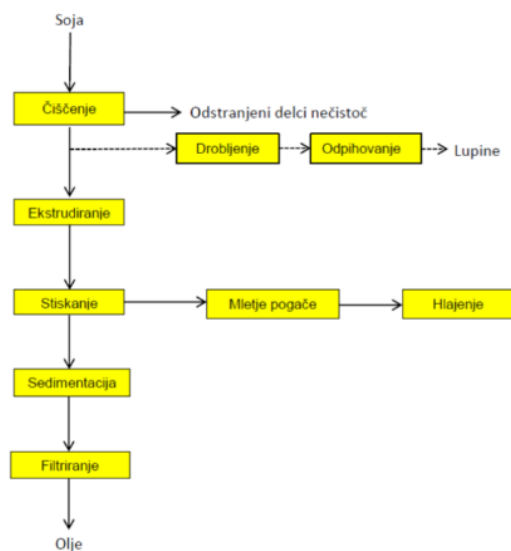


Slika 2: Potek procesa stiskanja soje z vijačno stiskalnico (Jejčič, 2021)

Na sliki 2 je prikazan enostaven algoritem procesiranja soje z vijačno stiskalnico. Zrnje soje očistimo različnih primesi. Čiščenje opravimo strojno, in sicer kombinirano s siti in z razpihovanjem zraka odstranimo različne primesi. Sledi segrevanje zrnja in drobljenje zrnja z valjčnim drobilnikom (drobljenje ni obvezno, saj začne pri segrevanju zrnje razpadati na manjše delce – se drobi). Zdrobljeno zrnje transportiramo s polžnim transporterjem v stiskalnico vijačnega tipa, kjer poteka proces mehanske ekstrakcije. V procesu stiskanja v vijačni stiskalnici prihaja do segrevanja celotnega zrnja in olje mehansko iztisnemo iz soje. Toplota, ki se ustvari zaradi trenja v stiskalnici, deluje tudi na škodljive snovi, ki se nahajajo v zrnju soje.

Proizvod stiskanja je oljna pogača, ki jo zmeljemo z mlinom kladivarjem ali valjčnim mlinom. Olje, ki nastane kot stranski proizvod, lahko očistimo kombinirano s sedimentacijo in filtriranjem oziroma samo s sedimentacijo, če ni zahtevana večja čistost olja. Olje za energetske in druge industrijske namene moramo filtrirati do velikosti delcev 1 μm . V tem primeru opravimo sedimentacijo, čemur sledi filtracija.

S stiskanjem in ekstrudiranjem sojinega zrnja kombiniramo prednosti obeh procesov. Ekstrudiranje omogoča mehansko porušitev celičnih struktur, odstranitev neželenih snovi in snovi, ki zmanjšujejo krmno vrednost pogač. S tem je omogočeno, da se poveča količina pridobljenega olja pri naknadnem stiskanju zrnja soje s stiskalnicami vijačnega tipa, in s tem se izboljša tudi prebavljivost oljne pogače.



Slika 3: Proces s kombiniranim ekstrudiranjem in stiskanjem soje z vijačno stiskalnico, črtkano je prikazan del procesa, ki ni obvezen (Jejčič, 2021)

Stiskalnice za mehansko ekstrakcijo oljnic

Današnji postopki mehanskega stiskanja oljnic so enostavni, kontinuirani in ne zahtevajo veliko energije. Za stiskanje olja tudi niso potrebni izredno zahtevni in dragi stroji, ki se uporabljajo pri industrijski ekstrakciji rastlinskega olja. Zahvaljujoč vse večjem povpraševanju po hladno stisnjenih rastlinskih oljih, ki jih pridobivamo z mehansko ekstrakcijo, so začeli tudi proizvajalci strojev ponujati različne izvedbe strojev za mehansko ekstrakcijo zrnja oljnic. Sodobne stiskalnice vijačnega tipa opravljajo kontinuirano stiskanje zrnja oljnic. Omenjene stiskalnice zajemajo razpon od mikro do mini ter srednje velikih in velikih stiskalnic.

V primeru ko je vhodna surovina pravilno pripravljena je stiskalnica pravilno nastavljena, lahko proces stiskanja poteka kontinuirano, samo z občasnim nadzorom. Na nekaterih kmetijah in manjših obratih mikro in majhne stiskalnice lahko obratujejo od nekaj ur do deset in celo več ur dnevno brez ustavitve (gre za zmogljive izvedbe stiskalnic, ki so namenjene za večurno neprekinjeno delo). Na gospodarnost stiskanja soje pomembno vpliva tudi trženje proizvodov, ki nastanejo po stiskanju. Pri stiskanju zrnja soje nastajajo oljne pogače, ki so beljakovinsko krmilo za živali ali druge namene, in olje. Za mehansko ekstrakcijo rastlinskega olja za domačo uporabo ter za manjšo proizvodnjo olja za trg v mikro in mini oljarnah na kmetijah in v manjših obratih danes skoraj izključno uporabljajo vijačne stiskalnice (prevladujejo izvedbe z enim vijakom – polžem; zelo redko z dvema vijakoma (izvedb z dvema vijakoma po nam dostopnih podatkih pri nas trenutno ni v uporabi) za hladno stiskanje.

Mikro in mini stiskalnice moči od 1,5 kW do 5 kW so predvidene za večurno ali celodnevno pol profesionalno in profesionalno uporabo na: manjših in srednje velikih kmetijah za manjšo proizvodnjo olja za različne namene ter pripravo krme za prehrano živali. Ob tem lahko uporabljamo v šolah in raziskovalno razvojnih institucijah za eksperimentalne namene, v manjših obratih za proizvodnjo olja v manjšem obsegu, nišne butične izdelke, kjer lahko na vsakih nekaj dni stiskajo različna olja ... Učinek mikro in mini stiskalnic je 15–50 kg stisnjenega zrnja oljnic/uro, kar je odvisno od vrste zrnja. Urni učinek se lahko poveča z dodajanjem ene ali več stiskalnic (baterijski način delovanja, kjer lahko povežemo v sistem dve ali več mikro- ali mini stiskalnic). Ta način se priporoča za postopno povečanje zmogljivosti mikro oljarne na kmetiji ali v manjšem obratu.

Večje stiskalnice z močjo pogonskega elektromotorja od 5 do 8 kW so namenjene srednje velikim oljarnam, ki imajo zmogljivosti od 50 do 100 kg zrnja na uro. Obstajajo tudi stiskalnice večjih zmogljivosti, vendar v takem primeru govorimo že

o proizvodnji v večjem obsegu, ki presega zmožnosti prej omenjenih mikro oljarn. Za večurno neprekinjeno delovanje moramo zagotoviti kontinuiran dotok zrnja v stiskalnico. Nad stiskalnico namestimo večjo posodo ali vrečo za kontinuirani dovod zrnja (gravitacijski dotok). Drugi način je dovajanje zrnja s pomočjo polžastega transporterja iz zalogovnika za zrnje, ki je na tleh. Dovajanje zrnja se avtomatsko vklopi, ko senzor v nasipnici stiskalnice zazna, da je le-ta prazna. Olje iz stiskalnega dela med procesom stiskanja kontinuirano odstranjuje v posebno posodo, kjer opravimo grobo čiščenje olja mehanskih delcev s postopkom sedimentacije. Iz omenjene posode nato olje pretočimo v posodo za skladiščenje olja.

Zasnova vijačne stiskalnice

V osnovi je vsaka vijačna stiskalnica narejena iz stiskalnega dela, ki ga predstavljajo: vijak – polž za transport in stiskanje zrnja, cevi z drobnimi odprtinami, skozi katere priteka iztisnjeno olje, in stiskalne glave, v kateri se na koncu (izteku) vijaka za transport in stiskanje in glavo stiskalnice opravi stiskanje zrnja soje. Na zgornjem delu stiskalne cevi je pritrjena nasipnica za vhodni material (zrnje). Vhodni material iz nasipnice prihaja gravitacijsko ali s pomočjo dozirne naprave do horizontalno nameščenega vijaka – polža za transport in stiskanje. Z obračanjem omenjenega vijaka v smeri proti stiskalni glavi se vhodni material transportira do stiskalnega dela – stiskalne glave, kjer poteka sam proces stiskanja. Na stiskalni glavi je pritrjena šoba, skozi katero prihaja pogača v obliki peleta ali v amorfni obliki (odvisno od geometrije glave za stiskanje). Olje, ki je iztisnjeno iz zrnja, teče v nasprotni smeri od smeri obračanja vijaka in izteka skozi drobne odprtine na stiskalni cevi. Polž za transportiranje in stiskanje izriva stisnjeni material iz stiskalne glave skozi šobo, ki oblikuje pelete. Sedaj je že večina stiskalnic opremljena z elektronsko regulacijo vrtilne frekvence stiskalnega vijaka – polža. S tem je omogočeno, da se delovanje stiskalnice prilagodi vrsti zrnja, njegovi vlažnosti in vsebnosti olja. Ob tem elektronska regulacija vrtilne frekvence stiskalnega polža omogoča doseganje dobrega izkoristka stiskanja in prihranke v porabi električne energije.



a

b

c

Slika 4: Iz stiskalnice AIS P 60 med stiskanjem zrnja soje priteka olje in oljni pelet (Fotografija: T. Poje)

Olje iz soje

Stranski proizvod stiskanja zrnja soje je olje, ki ga lahko uporabimo za prehrano in različne industrijske in energetske namene. Rastlinska olja je človeštvo proizvajalo že pred več tisočletji iz različnih plodov in zrnja oljnic. Olja, pridobljena s postopkom mehanske ekstrakcije iz zrnja oljnic ali plodov različnih rastlin, so ob osnovnem (prehranskem) namenu, namenjena tudi razsvetljavi, proizvodnji barv, maziv, kozmetiki itn. Na začetku so bili za mehansko ekstrakcijo različnih olj v uporabi zelo enostavni postopki in naprave. Uporabljali so samo šaržne postopke, ki so bili časovno zelo zamudni. Konec

devetnajstega in v začetku dvajsetega stoletja so razvili že veliko bolj dodelane mehanske in hidravlične stroje in tehnologije za masovno proizvodnjo rastlinskih olj. Postopno je vse bolj začel prevladovati industrijski način proizvodnje olj in po drugi svetovni vojni je industrijski način proizvodnje rastlinskih olj v veliki meri prevladal. Zanimivo je omeniti, da so sojino olje začeli stiskati zelo pozno, v začetku dvajsetega stoletja.



Slika 5: Vijačna stiskalnica AIS P 95, moči 4 kW omogoča večji delovni učinek pri stiskanju soje, primer mikro oljarne na kmetiji (Fotografija: V. Jejčič)

Poraba energije pri stiskanju soje na vijačni stiskalnici

Opravili smo meritve porabe električne energije na vijačni stiskalnici AIS P 60, ki je zasnovana in narejena na Kmetijskem inštitutu Slovenije, Oddelku za kmetijsko tehniko in energetiko. Stiskalnica AIS P 60 omogoča kontinuirano delovanje. Opremljena je z elektromotorjem nazivne moči 1,5 kW, ki je povezan s frekvenčnim pretvornikom, ki omogoča spreminjanje hitrosti vrtenja elektromotorja (s spreminjanjem frekvenca in napetosti reguliramo oziroma krmilimo elektromotor).

Pri meritvah porabe energije za stiskanje zrnja soje smo uporabljali na izhodu iz stiskalnice šobo premera 22 mm za oblikovanje oljnega peleta. Z meritvami porabe električne energije smo ugotovili, da poraba električne energije stiskalnice AIS P 60 znaša 0,42 kWh pri frekvenci 41 Hz na frekvenčnem pretvorniku, povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza vrtilni frekvenci polža stiskalnice 31 vrt./min. – določena je minimalna vrtilna frekvenca, ki je še dovoljevala pravilno delovanje stiskalnice pri zrnju soje, ki smo ga stiskali). Urni učinek stiskalnice je znašal 9,23 kg zrnja na uro (količina zrnja, ki se iztisne v eni uri). Pri frekvenci, ki je znašala 75 Hz na frekvenčnem pretvorniku, povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza vrtilni frekvenci polža stiskalnice 56 vrt. na min.) je ugotovljena poraba energije 0,61 kWh. Urni učinek stiskalnice znaša 15,6 kg zrnja.

Maksimalna poraba električne energije je znašala 0,85 kWh pri frekvenci 110 Hz na frekvenčnem pretvorniku, povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza vrtilni frekvenci polža stiskalnice 82 vrt. na min. oziroma maksimalni vrtilni frekvenci polža stiskalnice) in učinku stiskalnice 24 kg zrnja na uro. Pri vseh meritvah je temperatura glave stiskalnice znašala 90 °C. Sojo smo pred stiskanjem tudi termično obdelali, da se zrnje lažje zdrobi na manjše delce, ki jih je lažje stiskati. Ugotovili smo, da se z naraščanjem vrtilne frekvence polža povečuje učinek stiskalnice, narašča pa tudi poraba električne energije. Glede kakovosti stiskanja in optimalne porabe energije je smiselno opravljati stiskanje zrnja soje pri urnih učinkih stiskalnice, ki znašajo od 10 do 15 kg zrnja/uro.



Slika 65: Merjenje delovne temperature stiskalnice med stiskanjem soje na stiskalnici AIS P 60 (Fotografija: T. Poje)

Zaključek

Sojo je mogoče uspešno predelovati z mehansko ekstrakcijo tudi na mikro in majhnih stiskalnicah vijačnega tipa (primerne so za uporabo na kmetijah). Meritve porabe energije so pokazale, da je poraba energije za mehansko ekstrakcijo zrnja soje s pomočjo vijačnih stiskalnic majhna in da se giblje v primeru stiskalnice AIS P 60 z elektromotorjem nazivne moči 1,5 kW, ki je povezan s frekvenčnim pretvornikom, v razponu od 0,42 kWh do 0,85 kWh. Glede kakovosti stiskanja in optimalne porabe energije je smiselno opravljati stiskanje zrnja soje pri urnih učinkih stiskalnice AIS P 60, ki znašajo od 10 do 15 kg zrnja/uro.

Ob tem so možni dodatni energetske prihranki v primeru dodatnega zajema odpadne toplote v mehanski ekstrakciji. Med procesom ekstrudiranja in stiskanja zrnja soje nastajajo tudi precejšnje količine toplote. Pri ekstruderjih je to para na izhodu iz ekstruderja, pri stiskalnicah pa toplotna energija. Nekateri proizvajalci ponujajo možnost zajema omenjene energije in njeno vračanje na začetek procesa (dogrevanje zrnja soje). S kompleksnimi večstopenjskimi sistemi za rekuperacijo je mogoče vrniti do 40 kWh energije na tono procesiranega zrnja soje. S tem so omogočeni prihranki energije, ki so značilno večji v primerjavi s porabo energije v primeru kemijske ekstrakcije soje.

Majhni energijski vložki mehanske ekstrakcije soje v povezavi z lokalno pridelavo in procesiranjem soje omogočajo majhen ogljični odtis oljne pogače za prehrano živali (manjši v primerjavi z oljno pogačo, ki jo transportirajo iz oddaljenih delov sveta). Pomembna prednost lokalnega procesiranja soje s stiskalnicami je, da lahko kontroliramo kakovost od pridelave do končnega proizvoda (oljne pogače za prehrano živali).

3. Doseženi rezultati projekta s kvantitativno opredeljenimi kazalniki (S kvantitativno opredeljenimi kazalniki opišite dosežene rezultate projekta EIP po dvanajstmesečnih obdobjih trajanja projekta in prispevka k cilju EIP o večji produktivnosti in trajnostnem upravljanju virov.)		
	Doseženi rezultati	Prispevek rezultatov k cilju EIP o večji produktivnosti in trajnostnem upravljanju virov
šesto obdobje s podaljšanjem projekta		
Vsebina: Optimizacija tehnologije pridelave	Obdelava podatkov praktičnih preizkusov v letu 2019, 2020 in 2021. Seznanevanje javnosti z novimi tehnikami in procesi.	Na podlagi analize dobljenih podatkov na kmetijskih gospodarstvih vključenih v projekt, smo skupaj vsi partnerji, predvsem pa raziskovalne institucije in kmetijska svetovalna služba na podlagi strokovne literature in dosedanjih izkušenj ter rezultatov, pristopili k izdelavi Analize izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih praks in proizvodov, kar je podlaga za pripravo monografij, video filmov in ostalih javnih objav za stroko.
Vsebina: Optimizacija tehnologije pridelave	Priprava in objava publikacij. Zbiranje gradiva in priprava osnutkov vsebin.	Priprava tiskanih gradiv (ki so dosegljiva tudi v e-verziji) bo omogočilo trajno ohranjanje rezultatov projekta in na daljši rok pomagalo usmerjati pozornost in povečati popularizacijo pridelave in uporabe zrnatih stročnic na slovenskih kmetijah. V šestem 6-mesečju s podaljšanjem, je bilo objavljen več strokovnih člankov v različnih strokovnih revijah oziroma časopisih, YouTube... (več: http://zrnatestrocnice.um.si/index.php/objave-v-medijih/)
Vsebina: Optimizacija tehnologije pridelave	Izdelanih več Analiz izvedljivosti v šestem 6-mesečju s podaljšanjem na podlagi izvedbe praktičnih preizkusov v preteklih letih trajanja projekta.	Na podlagi Analize izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih praks in proizvodov na kmetijskih gospodarstvih vključenih v projekt, smo skupaj vsi partnerji, predvsem pa raziskovalne institucije in kmetijska svetovalna služba na podlagi strokovne literature in dosedanjih izkušenj iz ostalih projektov reševali probleme sprotno (vremenske težave, količina plevelov, škodljivci ipd.). Izkušnje in rezultate smo tudi

		zapisali. Z izbranimi rešitvami smo doprinesli, k ohranitvi zdravstvenega stanja rastlin zrnatih stročnic in pridelka. Rezultati so bili predstavljeni z objavami na Facebooku, YouTube, monografijah, časopisih, video filmih, elektronski pošti.
Vsebina: Optimizacija tehnologije pridelave.	V okviru projekta šestega 6-mesečja s podaljšanjem so bila izvedena spremljanja rasti in razvoja zrnatih stročnic na različnih KMG, kjer smo izvajali praktične preizkuse.	Na podlagi analiz tal bomo na osnovi pridobljenih rezultatov ovrednotili in pripravili natančno poročilo celotne rastne dobe in nezaželenih okolijskih vplivov ter končnega pridelka na posameznih kmetijskih gospodarstvih. Zaključki rezultatov in analiz so bili predstavljeni širši javnosti tudi na dogodkih prenosa znanja v prakso v letošnjem letu (Žipo d.o.o).
Vsebina: Optimizacija tehnologije pridelave	Zasnovani praktični preizkusi na kmetijah vključujejo več preučenih agrotehničnih ukrepov na določenih kmetijskih gospodarstvih.	S trajnostnimi pristopi in izboljšanimi tehnologijami pridelave smo zmanjšali porabo delovnega časa in energentov. Istočasno smo zmanjšali okolijski odtis (mehansko zatiranje plevelov (rahljanje tal, pridelava brez herbicidov), uporaba razgradljivih vrvic, uporaba inokulanta - manjše manjša poraba dušikovih gnojil.
Vsebina: Optimizacija tehnologije pridelave	Spremljanje in ocenjevanje zrnatih stročnic v času rastne dobe (ocenjevanje plevelov, monitoring bolezni in škodljivih organizmov).	Z zastavljenimi praktičnimi preskusi smo zmanjšali uporabo fitofarmacevtskih sredstev, mineralnih gnojil, fosilnih goriv in s tem povečali ohranitev biotske raznovrstnosti (razširitev kolobarja). Na podlagi slednjega smo ovrednotili uspešnost različnih načinov zatiranja plevelov.
Vsebina: Optimizacija tehnologije pridelave	V času trajanja in izvedbe praktičnih preizkusov na kmetijskih gospodarstvih smo sproti analizirali in zapisovali vse predloge izboljšave prakse in tehnologije pridelave.	Na podlagi vsakoletnih zapisanih izkušenj, problemov, dilem in rešitev pridelave zrnatih stročnic iz praktičnih preizkusov v letu 2019, 2020 in 2021 smo zapisano pregledali na različnih sestankih po posameznih delovnih sklopih in dobre prakse vključili v vsebine monografij, filmov in objav v elektronskih oz. tiskanih medijih.
Vsebina: Aktivnosti, ki so predvidne v namen prenosa znanja	Publikacije in snemanja.	Skupaj z izbranim podjetjem smo opravili montaže filmskega materiala in dodali končne grafične elemente za objavo na spletu. Publikacije: v teku je zaključevanje vsebinskega dela teh priročnikov, ki so bili predvideni ob prijavi projekta. Popisi dobrih praks iz različnih področjih na KMG-jih, ki niso partnerji projekta.
Vsebina: Zrnate stročnice v prehrani ljudi	Primerjava uporabe zrnatih stročnic v prehrani ljudi po svetu in na področju Slovenije.	Zbiranje literature in informacij ter vključevanje gradiv v strokovno monografijo »Zrnate stročnice v prehrani«. Predstavljeni so rezultati analize stanja izdelkov iz stročnic, ki so dostopni na trgovskih policah, kakor tudi izbrani primeri dobre prakse in priprave

		izdelkov z veliko dodano vrednostjo na področju Slovenije. Predstavljena je tudi analiza prednosti povezanih z zaščito kmetijskih pridelkov in živil ter ekološko pridelanih živil. Teme so obravnavane tako v kontekstu dodane vrednosti izpostavljen pa je tudi trajnostni vidik.
Vsebina: Toplotna obdelava soje/sojinih pogač	Optimalne rešitve za toplotno obdelavo soje/sojinih pogač	Za monografijo so bili pripravljeni opisi obdelave zrnja soje (termična obdelava, iztiskanje olja) in ovrednoteni pričakovani učinki na lastnosti krmil in možnosti krmljenja.
Vsebina: Toplotna obdelava soje/sojinih pogač	Priporočila za krmljenje soje/sojinih pogač neprežvekovalcem	Pripravljena in objavljena so bila priporočila za vključevanje različnih zrnatih stročnic v obroke za prašiče in perutnino. Pripravljene so bile tudi primeri popolnih krmnih mešanic za breje svinje, doječe svinje, prašiče pitance različnih kategorij, piščance v pitanju in kokoši nesnice, ki vsebujejo različne stročnice oz. njihove proizvode. Popisi dobrih praks na KMGj-ih, ki niso partnerji projekta.
Vsebina: Toplotna obdelava soje/sojinih pogač	Priporočila za krmljenje soje/sojinih pogač prežvekovalcem	Pripravljena in objavljena so bila priporočila za krmljenje surovega in toplotno obdelanega sojinega zrnja in toplotno obdelanih in neobdelanih sojinih pogač prežvekovalcem. Prikazani so bili primeri krmnih obrokov s sojinimi krmili za krave molznice v različnih fazah laktacije in goveje pitance v različnih fazah rasti. Popisi dobrih praks na KMGj-ih, ki niso partnerji projekta.

4. Opis doseženih neposrednih učinkov projekta s kvantitativno opredeljenimi kazalniki (Navedite in jasno opredelite kaj so glavni doseženi neposredni učinki projekta EIP, kot npr. povečan hektarski donos, zmanjšana poraba gnojil, zmanjšana poraba FFS, boljše klavne lastnosti, povečana mlečnost, število izdelanih spletnih strani, število izdelanih spletnih video vsebin.)

Doseženi neposredni učinki	Glavni neposredni učinki projekta EIP
Povečan hektarski pridelek	V sklop usposabljanj in postavitve praktični preizkusov smo v slednje vključili vse ključne probleme v tehnologiji pridelave soje zrnatih stročnic. V izvedbo praktičnega preskusa vnesli izboljšane prakse tehnologije za pridelavo zrnatih stročnic in posledično pripomogli k povečanem hektarskem pridelku. Glede razmere v letošnjem letu 2021 smo posebno pozornost namenili prilagajanju tehnologije pridelave le tem (zelo deževna pomlad) in kasnenju razvojnih faz. Način povečanja hektarskega donosa zrnatih stročnic (na podlagi izkušenj v letu 2019, 2020 in 2021): • izbrali smo parcele, kjer so bile zrnate stročnice najboljši kolobarni člen, • izvedli smo optimalno gostoto setve, • pred setvijo smo izvedli slepo setev in dodatno preprečili negativni vpliv pleveli, • za boljši vznik in rast zrnatih stročnic, smo na določenih praktičnih preizkusih semena inokulirali, • vključili smo optimalno količino gnojenja na podlagi dosedanjih izkušenj, • na podlagi izkušenj in referenc smo izbrali najprimernejše sorte zrnatih stročnic. Primer: KG Grubič, KG Kure, Žipo Lenart, KG Topolovec, KG Ferlan.
Izboljšana kakovost pridelka	Na podlagi zgoraj naštetih dejavnikov, ki so povečali hektarski pridelek smo istočasno tudi z vsemi ukrepi, ki so spodaj naštet, povečali in izboljšali kakovost pridelka. Primer: Zmanjšanje herbicidov na podlagi tehnološkega ukrepa slepe setve na praktičnih preizkusih. Uporaba priključkov za mehansko zatiranje pleveli (zmanjšanje uporabe FFS). Optimizacija gnojenja z dušikom.
Manjša obremenitev okolja s FFS	V sklopu izboljšane tehnologije pridelave smo v praktične preizkuse tudi v letu 2021 vključili ne-kemično oziroma mehanično zatiranje pleveli na vključenih kmetijskih gospodarstvih. Mehanično zatiranje pleveli z česalom (klasično in 'zvezdasto') in okopalniki, je nadomestilo FFS-sredstva (herbicide) ali zmanjšal količino uporabljenega FFS/ha. S tem smo ponovno pripomogli k manjši obremenitvi okolja. Primer: KG Topolovec (ekološko KG) uporaba česala in okoplanika, KG Žipo Lenart – uporaba 'zvezdastega' česala in okoplanika, KG Leskošek – uporaba okopalnika. V sklopu izboljšanje tehnologije pridelave je bilo na dveh praktičnih preizkusih (mikroposkusa) vključeno kemično zatiranje plevelov z zmanjšanimi odmerki herbicidov ter kombiniranje kemičnih načinov z obdelavo tal, sorto in medvrstno razdaljo. Primer: dva herbicidna poskusa (KG Grubič, KG Žipo Lenart, dodatno KIS Jable).

Manjša obremenitev okolja z mineralnimi gnojili	Slednje smo zagotovili tudi v letu 2021 na več načinov. • Prvi način zmanjšanja potrebe po mineralnih gnojilih je bil izveden in pripravljen načrt praktičnih preizkusov na podlagi predhodnih analiz tal. • Drugi način je bila setev zrnatih stročnic (metuljnic), ki so sposobne samostojne biološke fiksacije dušika in posledično samostojne oskrbe ter zmanjšane potrebe po dognojevanju. • Tretji način je bila vključitev ohranitvene obdelave tal (konzervirajoče), ki dodatno vpliva na povišano zadrževanje mineralnih snovi v zgornjem sloju, kjer je rastna cona koreninskega sistema sejanih rastlin. V pridelavi visokega fižola smo odmere mineralnega dušika prepolovili oziroma se mu v enem obravnavanju izognili in namesto tega vključili inokulacijo semena pred setvijo. • Četrti način – mehansko zatiranje plevelov, z rahljanje tal in s tem povečana mineralizacija, višja biodiverziteta.
Povečanje rodovitnosti tal	Z vključitvijo in setvijo zrnatih stročnic, smo na naslednje kolobarne člene pozitivno vplivali na bilanco humusa v tleh (mikrobiološka aktivnost vezave dušika in žetveni ostanki). Poleg humusa stročnice v kolobarju vplivajo na zmanjšano zbitost tal in lažjo obdelavo tal za naslednjo poljščino.
Zmanjšan izpust toplogrednih plinov	V sklopu projekta in izbrane tehnologije pridelave za posamezno vključeno kmetijsko gospodarstvo smo zmanjšali vnos lahko topnih mineralnih gnojil in sintetičnih FFS (mehansko zatiranje pleveli). Istočasno smo zmanjšali izpust toplogrednih plinov z lokalno pridelavo različnih vrst zrnatih stročnic (zmanjšan ogljični odtis). Primer: KG Leskošek in KG Žipo Lenart ter KG Topolovec.
Poznavanje razširjenosti, dinamike in vrste škodljivih organizmov, ki se pojavljajo pri pridelavi soje in visokega fižola v Sloveniji	Monitoring pojava škodljivcev se izvaja na treh lokacijah, od tega sta dve vključeni v projekt EIP zrnate stročnice (KMG Grubič In Žipo Lenart). Opazovanje bolezni in škodljivcev na visokem fižolu na KG Leskošek, stanje fižola glede na različne sisteme gnojenja z N in inokulacijo semena.
Manjše obremenjevanje okolja s plastiko za enkratno uporabo	Na kmetijskem gospodarstvu Leskošek smo polipropilenske vrvce, namenjene vzpenjanju visokega fižola v hmelišču, nadomestili z biorazgradljivimi vrcami, ki se pri kompostiranju razgradijo na naravne snovi, in sicer vodo, CO ₂ in organsko maso. Vrvce so se ob koncu praktičnega preizkusa izkazale za zelo funkcionalne in popolnoma primerljive s polipropilenskimi, zato smo jih v letu 2021 vključili v celoten poskus, ko so prav tako dale dober rezultat tako pri napeljavi kot pri obiranju.
Manjše obremenjevanje okolja z izgubami hranil iz sistema tla-rastlina	Z opravljeno predhodno analizo tal, inokulacijo semena, pred setvijo, slepo setvijo, mehanskim načinom zatiranja pleveli, pregledom in upoštevanjem gnojilnih norm zrnatih stročnic smo zmanjšali porabo mineralnih gnojil in s tem preprečili izpiranje odvečnih hranil, predvsem dušika ter fitofarmaceutskih sredstev (herbicidov) v okolje.
Povečanje količine na kmetijah pridelane soje v obrokih za prežvekovalce in izboljšanje izkoristka beljakovin pri prežvekovalcih	Poleg tovarniške inokulacije semena z bakterijami iz rodu <i>Rhizobium</i> smo semena še dodatno tretirali z inokulantoma Biofixin in Nitragin. Izvedli smo nodulacijo in analizo pridelkov. Uporaba dodatnih inokulantov je rezultirala v večjem številu nodulov na rastlinah in posledično višjih pridelkih (kg/ha). Preizkusili smo dve sorti soje ES mentor in Pionir z namenom ugotavljanja višjih pridelkov. Pridelki pri obeh se niso razlikovali. Znašali so okoli 3600 kg/ha. Z

	uporabo ustreznih sort in inokulacijo smo uspeli doseči nadpovprečne pridelke.
Strokovna monografija "Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali"	Pripravljena je bila strokovna monografija, ki prinaša nova teoretična in praktična znanja s področja vključevanja zrnatih stročnic in krmil iz njih v prehrano prašičev, perutnine in goved.
Pomen zrnatih stročnic za uravnoteženo sestavo obrokov	S pomočjo predavanj, različnih objav, monografije na temo prehrane z zrnatimi stročnicami, so številni obiskovalci prepoznali pomeni in prednosti vključevanja zrnatih stročnic pri zdravem in uravnoteženem načinu prehranjevanja.

5. Primerjava doseženih ciljev, rezultatov in neposrednih učinkov z načrtovanimi ter pojasnila morebitnih odstopanj (V primeru morebitnih odstopanj med načrtovanim in doseženim, ki niso skladna s terminskim načrtom izvedbe projekta, pojasnite, kakšne ukrepe boste izvedli, da bodo načrtovani cilji, rezultati in neposredni učinki do konca projekta doseženi.)

Delovni sklop 1:		
Načrtovani cilji	Doseženi cilji	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Uporabiti široko bazo znanj in rezultatov akademskih, raziskovalnih in svetovalnih ustanov s področja zrnatih stročnic in jih implementirati v prakso na slovenskih kmetijah 2) Izkoristiti prednosti, ki jih vključevanje zrnatih stročnic v kolobar omogoča na kmetiji 3) Izboljšati in optimizirati posamezne agrotehnične ukrepe v pridelavi zrnatih stročnic in s tem povečati pridelek zrnja in surovih beljakovin na ha 4) Seznaniti in omogočiti pridelovalcem lažje vključevanje v certificirano shemo pridelave soje (Podonavska soja) 5) priporočiti dobro kmetijsko prakso pri pridelavi zrnatih stročnic glede na način pridelave (ekološki, konvencionalni, sistemi brez oranja, pridelava brez uporabe dušika, mehansko zatiranje plevelov, uporaba biorazgradljivih materialov....).	1) Seznanitev preko članov partnerstva o dosedanjih izkušnjah na področju zrnatih stročnic, delni pregled rezultatov iz leta 2019 in 2020 ter uporaba obstoječih izkušenj in znanj pri prenosu strokovnih rešitev v prakso. 2) Pri postavitvi praktičnih preizkusov na KMG vključili v prenos v prakso (fiksacija, prilagoditev ukrepov za zmanjšanje uporabe FFS, učinkovita uporaba priključkov za mehansko zmanjševanje pleveli, predstavitev novjših naprav za mehansko zatiranje plevelov na sistemih brez oranja.. 3) Narejen izbor in način izvajanja agrotehničnih ukrepov glede na način pridelave in lastnost kultivarja in rastlinske vrste (soja, fižol, grah). 4) Seznanili partnerjev s certificirano pridelavo soje in možnosti uporabe certifikata v praksi. 5) Predstavitev analiziranih rezultatov praktičnih preizkusov in izboljšanih praks in tehnologij (leto 2019, 2020, 2021) v monografijah o zrnatih stročnicah, video flmih, fb objavah, zaključni konferenci in spletnem mestu projekta.	/

Načrtovani rezultati	Doseženi rezultati	Pojasnila morebitnih odstopanj
Optimirana pridelava zrnatih stročnic v naših talnih in klimatskih razmerah, s poudarkom na soji, kar pomeni: 1) povečan delež stročnic v kolobarju, 2) manjša obremenitev okolja z mineralnimi gnojili (fiksacija dušika), 3) povečana samooskrba kmetij z beljakovinsko krmo, 4) pridelava gensko nespremenjene soje, ki je podlaga za produkte brez GSO (meso, mleko...), ki imajo s tem višjo dodano vrednost, 5) ustvarjanje novih delovnih mest in povečanje prihodkov v kmetijski panogi (certificirani produkti brez GSO, novi izdelki), 6) povečana ekonomičnost pridelave zrnatih stročnic in s tem večje zanimanje za pridelavo na slovenskih kmetijah 7) krajšanje trgovskih verig zaradi kakovostne domače surovine za različne nove izdelke, 8) zmanjšanje ostankov plastike v okolju v pridelavi visokega fižola v hmeljiščih	Na vseh načrtovanih rezultatih ob prijavi smo uspeli izboljšati prakse in uvesti nove tehnologije, ki so jih različni obiskovalci na raznih dogodkih lahko videli v okviru praktičnih preizkusov, v video filmih, napisanih v objavljenih člankih, intervjujih, fb objavah, v monografijah ali preko predavanj na končnem dogodku ali posnetih predavanjih na YouTube kanalu. V letih 2019-2022 so bili izvedeni vsi planirani ključni dogodki in aktivnosti, ki so bili pomembni za razširjanje rezultatov in prenos znanja v prakso..	/
Načrtovani neposredni učinki	Doseženi neposredni učinki	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Povečan delež zrnatih stročnic v kolobarju, 2) Večja samooskrba z kakovostno gensko nespremenjeno beljakovinsko zrnato krmo, 3) Zmanjšanje števila agrotehničnih ukrepov, ki vključujejo FFS, 4) Nabor ukrepov in znanj, ki bodo tudi v naših razmerah omogočile kakovostno in ekonomično pridelavo stročnic tako v ekološki kot konvencionalni pridelavi,	Vsi načrtovani neposredni učinki so tesno povezani z uresničitvijo ciljev in rezultatov ostalih delovnih sklopov. Učinek novih ali izboljšanih praks ter tehnologij, ki so zajeti v drugem in tretjem sklopu kot tudi v prvem, se bodo v točkah 1 in 2 pričeli v celoti uresničevati šele po daljšem obdobju širjenja rezultatov projekta. Podlaga za uresničitev neposrednih učinkov v točkah 1 in 2 so doseženi učinki, zapisani v točkah 3 in 4. Z izvedenimi praktičnimi preizkusi na vključenih KMG smo v praksi dosegli učinke zapisane pod točko 3 in 4.	/

Delovni sklop 2:		
Načrtovani cilji	Doseženi cilji	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Predstaviti možnosti in načine termične obdelave zrnatih stročnic na kmetijah 2) Izdelati parametre za določanje primernosti termično obdelanih zrnatih stročnic na kmetijah za vključevanje v krmne obroke, 3) Na primerih sestave krmnih obrokov omogočiti lažjo vključevanje zrnatih stročnic na kmetijah,	Končali smo optimizacijo obratovalnih parametrov stroja za stiskanje soje. Stroj je bil tudi predstavljen javnosti na dogodkih. Analizirali smo vzorce pogač iz poskusnega stiskanja in nekaj vzorcev soje/pogač s kmetij in rezultate primerjali s parametri za toplotno obdelanost krmil iz soje. Sestavili smo praktične primere uravnoteženih obrokov za prežvekovalce in neprežvekovalce, ki smo jih z vsemi razlagami objavili v monografiji in s tem kmetom in strokovnjakom omogočili lažje vključevanje lokalno pridelanih zrnatih stročnic v prehrano rejnih živali.	/
Načrtovani rezultati	Doseženi rezultati	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Preizkušene, optimirane in predlagane primerne tehnološke rešitve toplotne obdelave soje/sojinih pogač za krmljenje živine na slovenskih kmetijah 2) Omogočiti krmljenje živine s pridelano beljakovinsko krmo na kmetijah, 3) Povečan interes za nakup domače soje.	Vse preizkušene in optimirane rešitve toplotne obdelave zbrane tekom projekta so sedaj zbrane v strokovni monografiji. Monografija je bila preko svetovalnih služb v digitalni obliki posredovana do kmetijskih gospodarstev, kar bo omogočilo lažje vključevanje doma pridelanih zrnatih stročnic v obroke. Prav tako so bili s pridobljenim znanjem o stiskanju olj z vijačno stiskalnico in o vključevanju soje in drugih stročnic seznanjeni kmetijski svetovalci, ki bodo znanje delili naprej med kmete.	/
Načrtovani neposredni učinki	Doseženi neposredni učinki	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Povečano zanimanje za vključevanje doma pridelanih zrnatih stročnic v krmne obroke in s tem povečan obseg pridelave zrnatih stročnic 2) Več razpoložljivega znanja na KMG za sestavo krmnih obrokov in vključevanja doma pridelanih zrnatih stročnic v obrok	Neposredni učinki se že kažejo, saj se pridelovalci že obračajo na nas z vprašanji vezanimi predvsem na krmne obroke in pa termično obdelavo. Ker so bile monografije šele izdane, pričakujemo povečano zanimanje v obdobju po projektu. K temu je sedaj pripomogla tudi podražitev krmnih surovin iz uvoza. V obdobju poročanja smo pripravili zaključno konferenco, video vsebine in zaključno strokovno monografijo dostopno vse zainteresiranim.	/

Delovni sklop 3:		
Načrtovani cilji	Doseženi cilji	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Povečati zanimanje pri zainteresirani javnosti (strokovnjaki, pridelovalci, študentje, trgovci, kupci) za prehranske produkte iz zrnatih stročnic.	V fazi izvedbe so 3 magistrske naloge na UL BF (Kruh z vključeno sojino moko, Biskvit z vključeno sojino moko, Fermentacija mok iz stročnic pridelanih v okviru EIP projekta) ter 1 magistrska naloga na UM FKBV na temo priprave tofuja iz različnih sort soje. Zaključena diplomska naloga na UL BF na temo vključevanja stročnic v ekstrudirane izdelke. Vzpostavljane kontakta s proizvajalcem s proteini bogatih grahovitih mok z namenom sodelovanja tudi po koncu projekta.	/
Načrtovani rezultati	Doseženi rezultati	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Rešitve in možnosti procesiranja stročnic namenjenih za prehrano ljudi, predelavo v različne moke 2) Večji dohodek na kmetijskih gospodarstvih zaradi širjenja dopolnilne dejavnosti, 3) Večji lokalni razvoj gospodarstva in večja lokalna ponudba izdelkov	1) Senzorična analiza biskvitov in kruhov s povečanim deležem polnomastne sojine moke in moke iz sojine pogače. 2) Iz rezultatov senzorične analize kruhov in biskvitov z vključeno moko iz sojine pogače izhaja, da je možno tovrstno surovino uporabiti tudi v humani prehrani, kar bi nedvomno rezultiralo v večji dodani vrednosti. Za ustrezno realizacijo je potrebno optimizirati pripravo mok iz tovrstne surovine. 3) V okviru predstavitev na kmetijskih gospodarstvih smo predstavili nekatere izdelke na osnovi stročnic, ki jih je možno pripraviti iz lokalno pridelanih surovin in ponuditi na trgu. Ovrednotenje vsebnosti izbranih makrohranil in mikrohranil v različnih frakcijah grahove moke, ki jih mlinarsko podjetje ponuja na tržišču..	/
Načrtovani neposredni učinki	Doseženi neposredni učinki	Pojasnila morebitnih odstopanj
1) Povečan nabor znanj in veščin pri strokovnjakih in pridelovalcih o uporabi zrnatih stročnicah, 2) Povečana raznolikost ponudbe izdelkov iz zrnatih stročnic.	1) Ugotovitve vezane na pripravo živil iz stročnic ter njihovo prehransko vrednost so strnjene v strokovni monografiji, ki je v obliki pdf dokumenta dostopna na spletu. Nabor znanj in veščin iz omenjenega področja je tako prosto dostopen zainteresirani strokovni in laični javnosti. 2) V strokovni monografiji predstavljena analiza izdelkov iz stročnic prisotnih na trgu, dobrih praks proizvajalcev tovrstnih živil iz Slovenije ter izdelkov, ki smo jih pripravili v okviru projekta predstavlja pomembno bazo za večjo vključevanje tovrstnih živil v humano prehrano na področju Slovenije.	/

6. Opis izvedenih aktivnosti za dosego ciljev (razdelitev tudi po posameznih partnerjih in navedba dosežkov vsake aktivnosti) (Za vodilnega partnerja in vsakega člana partnerstva, ki je upravičenec do podpore, napišite, katere aktivnosti je izvajal in kako je prispeval k dosegu načrtovanih ciljev. Navedite tudi kmetijsko(a) gospodarstvo(a), kjer se je izvedel praktični preizkus rešitev iz 1. točke 27. člena Uredbe.)

Član partnerstva	Izvedena aktivnost	Dosežki aktivnosti in cilj, h kateremu je prispevala izvedena aktivnost
FKBV	Vodenje in koordiniranje projekta	V šestem 6-mesečju s podaljšanim obdobjem smo organizirali več delovnih sestankov in srečanj s partnerji projekta. Poleg telefonske komunikacije in e-maila smo opravili tudi večkratni ogled praktičnih preizkusov. Na podlagi vprašanj in delim smo koordinirali in vodili tudi vse ostale zadeve (snemanje filmov, pisanje monografij, analiza izvedljivosti, zaključni dogodek...). Projekt smo vodili skladno z načelom, da so izvedene vse aktivnosti, ki so bile dogovorjene skladno z dogovorjenimi aktivnostmi.
FKBV	Ne-kemične metode varstva pred pleveli Primernost kmetijskih strojev za nekemične metode varstva pred pleveli v različnih pridelovalnih sistemih (ekološki, konvencionalni)	Poleg vključitve ne-kemičnega varstva – oziroma mehanskega zatiranja v praktični preizkus na treh kmetijskih gospodarstvih projekta, smo na podlagi problemov, ki so se pojavljali v času trajanja preizkusa, izkušenj preteklih let uspeli izboljšati učinkovitost posameznih agrotehničnih ukrepov. Rešitve problemov, ki se je v letih 2019, 2020 in 2021 pojavljali, smo jih uspešno vključili v monografije o zrnatih stročnicah. V sklopu izvedbe praktičnih preizkusov smo na štirih kmetijskih gospodarstvih vključili mehansko zatiranje plevelov s pomočjo česala (klasično in v letu 2021 tudi 'zvezdasto', ki je primerno za sisteme brez oranja) in okopalnika. Dosežek 1: Na podlagi vključene mehanizacije in izvedenih ukrepov smo ugotovili, da je za učinkovito mehansko zatiranje pleveli zelo pomembno upoštevati razvojne faze posameznih plevelov, razvojno fazo soje, delovno hitrost orodja za zmanjšanje poškodb na soji ter primerno vlažnost tal s pričakovanim suhim vremenom vsaj en dan po mehanskem zatiranju. V letu 2021 smo z setvijo soje zakasnili zaradi daljših padavinskih obdobj. Čas setve je bo vplival tudi na hitrost in konkurenčnost soje skozi celotno leto 2021. Poznejša setev je vplivala tudi na poznejšo zorenje posevka in tehnološko zrelost, kar je vplivalo tudi na zapleveljenost posevka ob spravilu. Dosežek 2: Na podlagi izvedbe praktičnega preizkusa na ekološkem kmetijskem gospodarstvu in učinka mehanskega zatiranja pleveli, ugotavljamo da je za učinkovito varstvo pred pleveli pomemben tudi kolobarja in predhodno 'razpleveljene' njive (prehodni posevek korusa in pira sta se izkazala za optimalni predposevek).
FKBV	Analiza problemov pridelave zrnatih stročnic in razvoj	V sklopu pogovorov s kmetijskimi gospodarstvi in na podlagi dosedanjih izkušenj in izkušenj iz praktičnih

	možnih rešitev, analiza dobljenih rezultatov in izvedba praktične rešitve na posameznem KG	preizkusov prvega in drugega leta, smo pripravili celoleten načrt izvedbe praktičnih preizkusov 2021 in uspešno pridobili še dodatne potrebne podatke za uspešno analizo izvedljivosti in prenos znanja v prakso. Na vsakem kmetijskem gospodarstvu smo ponovno vključili več različnih tem (vpliv inokulacije, medvrstna razdalja, predhodnega posevka, kolobar, globina setve, različne sorte, način zatiranja pleveli ...) in ponovljivost podatkov.
FKBV	Vzorčenje in meritve na terenu, priprava vzorcev meritve Nmin v laboratoriju	Odvzem vzorcev iz vključenih KG smo povečali učinkovitosti novih rešitev v pridelavi zrnatih stročnic in omogočili pripravo novih strokovnih rešitev za izvedbo načrtovanih in potrebnih ukrepov v pridelavi.
FKBV s člani partnerstva	Razširjanje rezultatov projekta	Z različnimi načini in obsegom razširjanja rezultatov smo zagotovili prepoznavnost projekta in razširjanja rešitev ter rezultatov med različne skupine zainteresirane javnosti (kmetovalci (partnerske in nepartnerske KGM), svetovalci, dijaki, študentje, zainteresirana javnost). Več o slednjem: http://zrnatestrocnice.um.si/ .
FKBV, KIS	Preučevanje učinkovitosti različnih načinov obdelave tal	Preverili in primerjali smo možnosti, učinkovitost in razlike pridelovanja soje po načelih konzervirajoče obdelave tal v primerjavi s klasičnim oranjem (KG Žipo Lenart).
FKBV, KIS, BF	Preučevanje uporabe N gnojil pri pridelovanju soje	V praktični preizkus smo vključili preizkus vpliva gnojenja z N na nodulacijo, rast in razvoj, pridelek zrnja ter vsebnosti surovih maščob in beljakovin.
KIS	Monitoring pojava bolezni	Monitoring pojava bolezni se izvaja na štirih lokacijah, od tega sta dve vključeni v projekt EIP zrnate stročnice (KMG Grubič In Žipo Lenart), na dveh pa poteka preizkušanje primernosti sortimenta za pridelavo v Sloveniji (Jablje in Rakičan).
KIS	Monitoring pojava škodljivcev pri soji	Monitoring pojava škodljivcev se izvaja na štirih lokacijah, od tega sta dve vključeni v projekt EIP zrnate stročnice (KMG Grubič In Žipo Lenart), na dveh pa poteka preizkušanje primernosti sortimenta za pridelavo v Sloveniji (Jablje in Rakičan).
KIS	Preučevanje učinkovitosti različnih načinov mehanskega in kemičnega zatiranja plevelov	Za namene projekta smo v tem obdobju zasnovali poskuse. Poskusi so zasnovani na KMG Grubič in KMG Žipo. Na obeh lokacijah potekajo enaki poskusi kot v letu 2019. Poskus s kombinacijo mehanskega in kemičnega zatiranja plevelov se je poazal za zelo učinkovito možnost zmanjšanja vnosa FFs v tla.
KIS	Analiza vzorcev soje	Za namene projekta smo v laboratorijih Kmetijskega inštituta Slovenije analizirali kemijsko sestavo vzorcev iz poskusov KIS-a, FKBV in BF iz leta 2021.
KIS	Vrednotenje pridelkov s pomočjo parcelnega kombajna	Spravilo soje za vrednotne pridelka zrnja/ha.
KIS	Priprava priporočil za vključevanje polnomastne soje in sojinih pogač v krmne obroke za prežvekovalce	V šestem poročevalskem obdobju smo se usmerili v pripravo vsebin za monografijo Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali. V monografiji so predstavljeni številni krmni obroki s toplotno obdelanim in neobdelanim sojinim zrnjem in pogačami.
KIS	Določanje optimalnih obratovalnih parametrov prototipa bobnastega stroja	V šestem šestmesečju smo končali optimiranje toplotne obdelave s prototipom bobnastega stroja za termično obdelavo soje/pogač, ki smo ga razvili

	za termično obdelavo soje/pogač	in izdelali v prvem letu izvajanja projekta. Na stroju smo v petem šetmesečju naredili nekaj manjših modifikacij, ki so bile potrebne za pravilno delovanje. Variirali smo vhodni material za termično procesiranje (zrnje in peleti soje) in razdaljo električnih IR grelnih panelov z reflektorji od bobna za termično obdelavo soje/pogač. Tako smo v šestem šestmesečju samo še preizkušali toplotno obdelavo po spremembah nastavitvev in merili primernost obdelane surovine. Vsi parametri so predstavljeni v strokovni monografiji Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali.
BF-agonomija	Preučevanje nodulacije	Izvedli smo analizo nodulacije tako, da smo rastline soje (po 20 rastlin na obravnavanje) z zemeljsko grudo pridobili iz tal ter nato po predhodnem pazljivem odstranjevanju zemlje prešteli število nodulov na koreninskem sistemu. Cilj aktivnosti je bil ugotoviti, kateri način inokulacije najboljše vpliva na pojav nodulov na koreninah, saj več nodulov lahko pomeni tudi večji pridelek. Cilj smo z opisano analizo tudi dosegli. Praktični preizkus rešitev je potekal na KG Kure in KG Grubič.
BF-agonomija	Vzorčenje poskusov dveh različnih inokulantov	Na KG Grubič in KG Kure smo vzorčili marko poljske poskuse z uporabo dveh različnih inokulantov na soji. To sta bila srbski inokulant NS Nitragin in hrvaški inokulant Biofixin, ki smo ju pred setvijo nanesli na seme. Kontola je bilo tovarniško inokulirano seme. Vzorca smo rastline z celotnim koreninskim sistemom z namenom nadaljnjega preučevanja nodulacije in drugih parametrov.
BF-agonomija	Vzorčenje poskusov različnih medvrstnih razdalj	Na KG Kure smo vzorčili poskuse, kjer smo uporabili različne medvrstne razdalje, in sicer 12,5 cm, 25 cm in 37,5 cm pri isti količini semena za setev. Vzorca smo rastline z celotnim koreninskim sistemom z namenom nadaljnjega preučevanja nodulacije in drugih parametrov s ciljem preučiti vpliv medvrstne razdalje na različne agronomske parametre.
BF-agonomija	Vzorčenje poskusov uporabe različnih sort soje	Na KG Grubič smo vzorčili poskuse, pri katerih smo uporabili dve različni sorti z namenom primerjave in ugotavljanja razlik med sortama. Sorti sta bili PR91M10 in Es Mentor. Vzorca smo rastline z celotnim koreninskim sistemom z namenom nadaljnjega preučevanja nodulacije in drugih parametrov.
BF-agonomija	Razširjanje rezultatov projekta	Rezultate projekta smo razširjali preko spletnih objav na internetnih straneh portala lokalno.si (Dolenjski listi) in Posavski obzornik. Ker gre za lokalne medije, je do lokalnih ljudi prišla informacija glede izvedbe poskusov v njihovem okolju, to je v Posavju (kjer se nahaja poskus na KG Grubič) in v Beli krajini (poskusi na KG Kure).
BF-agonomija	Vzorčenje rastlin pri katerih smo preučevali vpliv različne globine setve pri petih vrstah zrnatih stročnic	Na KG Ferlan smo posejali bob, belo lupino, grah, fižol in sojo na 2 različni globini setve. Zaradi neugodnih vremenskih pogojev in težav s pleveli smo mehansko žetev izvedli samo za sojo in določili pridelek 2,5 t/ha. Za ostale zrnate stročnice smo izvedli demonstracijska vzorčenja in primerjalno ugotovili, da ima večja globina setve boljši vpliv.
BF-agronomija	Izvajanje nodulacije	Na vzorcih pripeljanih iz KG Kure, KG Grubič in Žipo Lenart smo izvedli naslednje meritve: višine rastlin, števila nodulov in masa suhih nodulov. Cilj je bil

		ugotoviti vpliv dodatne inokulacije semena pred setvijo (KG Kure, KG Grubič) in gnojenja z N (Žipo Lenar) na opisane parametre. Z analizo nodulacije smo zastavljen cilj tudi dosegli.
BF-agronomija	Absolutna masa in vlaga semen	Na vzrocih zrnja rastlin ob žetvi iz KG Grubič in KG Kure smo določali tudi absolutno maso in vlago semen s ciljem ugotoviti razlike med obravnavanji. Metodi analize kakovosti semena smo izvajali po ISTA protokolih in dosegli zastavljen cilj.
BF –živilstvo	Vključevanje zrnatih stročnic v prehrano ljudi, novi izdelki, navajanje na okus posameznih vrst zrnatih stročnic	Priprava in senzorična analiza kruhov in biskvitov v katerih se do 50% pšenične moke nadomesti z moko iz sojine pogače ali polnomastno sojino moko. Ugotavljanje ugodnega učinka dodanih sojinih mok (v vzorcih z do 30% zamenjavo) na upočasnjem proces staranja kruha.
BF –živilstvo	Višja kakovost produktov iz soje	Moka pripravljena iz sojine pogače kultivarja »ES Mentor« (pridelana na KMG Kure) v okviru projekta se lahko vključi v kruh in biskvit (do 30%) ne da bi to negativno vplivalo na senzorično oceno. Dodatek sojine moke rezultira v večji vsebnosti beljakovin in ustreznejši maščobno kislinski sestavi.
IHPS	Vključevanje vrvic iz naravnih materialov v pridelavo visokega fižola v hmeljiščih - vpeljava in spremljanje ter vrednotenje prilagojene tehnologije v demonstracijskem poskusu	V poskus na KG Leskošek smo vključili biorazgradljive vrvice na celotno površino, saj so se v prvem letu projekta pokazale v enem preučevanem bloku primerljive uporabi navadnih, nerazgradljivih polipropilenskih vrvic. Odziv vrvic spremljamo tudi tekom letošnjega poskusa in doslej ni bilo nobenih težav glede obremenitve do spravlja pridelka.
IHPS	Vključevanje inokulacije semena visokega fižola pred setvijo in zmanjšane odmerka dušika za gnojenje - vpeljava in spremljanje ter vrednotenje prilagojene tehnologije v demonstracijskem poskusu	V demonstracijskem prikazu/poskusu pridelave visoke fižola v hmeljišču na KG Leskošek smo vključili pridelavo z običajno količino gnojena dušika (kot se le to izvaja v sedanji praksi - kontrola) v primerjavi z: i) zmanjšanim odmerkom dušika za dognojevanje, ii) zmanjšanim odmerkom dušika v kombinaciji z inokulacijo semena tik pred setvijo iii) pridelavo brez gnojenja z dušikom za dognojevanje v kombinaciji z inokulacijo semena ob setvi ter iv) gnojenjem z gnojilom z dušikom s počasnim sproščanjem. Poskus smo postavili kot bločni poljski poskus v 4 ponovitvah.
IHPS	Kompostiranje fižolovke z vrvicami iz naravnih materialov v primerjavi s kompostiranjem fižolovke s polipropilensko vrvico - vpeljava in spremljanje ter vrednotenje	Po obiranju v prvem letu smo ugotovili, da fižolovka kot sama ne bo dober material za kompostiranje. Narezana je na prevelike kose (več kot 30 cm), je zelo suh material in vsebuje malo dušika. Zato smo se odločili, da se kompostira skupaj s hmeljevino. Hmeljevino ima vsak kmetovalec, ki prideluje visok fižol v žičnicah, saj je visok fižol v bistvu nadomestilo za hmelj po izoravanju starega nasada in pred sajenjem novega. Hmeljevina pa vsebuje več dušika, veliko listja in je narezana na majhne delce, kar zapolnjuje prazne prostore, kup za kompostiranje lahko zaradi tega ohranja vlago in temperatura se lahko dvigne do potrebne - višje od 65 stopinj, pri katerih se začne razgradnja biorazgradljive vrvice. V zadnjem letu poskusov smo napako popravili in čakamo prve rezultate spremenjenega načina kompostiranja.

IHPS	Monitoring pojava bolezni pri visokem fižolu v hmeljiščih, identifikacija, analiza	Poskuse smo ves čas opazovali in beležili morebitna odstopanja ter odziv. Edino škropljenje smo v obeh letih izvedli enkrat, in sicer konec julija proti boleznim s fungicidom Ortiva. Druge uporabe FFS v pridelavi fižola v hmeljiščih ni bilo oziroma ni bilo potrebno.
IHPS	Analiza vzorcev tal in vzorcev semena visokega fižola	Tla smo vzorčili na vsebnost dušika in ugotavljali, da je v tleh med sezono že dovolj dostopnega dušika in dognojevanje ni bilo potrebno oziroma bi bilo napačno, saj bi pomenilo stran vrženo gnojilo in slab vpliv na pridelek.
IHPS in kmetija Leskošek	Analiza vpeljave spremenjene tehnologije v praksi pridelave visokega fižola v hmeljišču	Postopek inokulacije semena fižola v povezavi s sezonsko delovno silo na kmetijah je bil uspešen/izveden brez problemov. Na KG Leskošek se inokulacija semena zdi zanimiv postopek in časovno ne potraten. Uporaba biorazgradljive vrvce je sprejemljiva. Problem biorazgradljive vrvce je trenutno cena, ki je relativno visoka ter vpeljava kompostiranja.
Kmetija Leskošek	Izvedba kompostiranja fižolovke z različnimi vrvicami	Kompostiranje je še izziv za nadaljnje delo, saj se fižolovka pojavi takrat, ko se termofilna faza v kompostnih kupih hmeljevine že znižuje in prehajajo kupi v fazo zorenja.
Kmetija Leskošek	Izvedba vključevanja inokulacije semena visokega fižola pred setvijo, gnojenja z zmanjšanim odmerkom dušika in napeljava vrvce iz naravnih materialov, oskrbovanje demonstracijskega poskusa in tehtanje pridelka	Naloga je bila odlično opravljena. Izvedli so ustrezno obdelavo tal, jarkanje za setev fižola, napeljali in fiksirali v tla biorazgradljive vrvce, s sezonsko delovno silo posejali fižol ter 2x kultivirali s ciljem zatiranja plevelov in zračenja tal, 1x uporaba FFS in spretno opravljeno vrednotenje poskusa v sodelovanju z IHPS.
Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto	Sodelovanje pri praktični izvedbi testiranja dobrih praks na različnih KG	Izvajali smo aktivnosti pri postavitvi poljskih poskusov, svetovali ustrezno pripravo tal za setev soje, jemali vzorce tal za analizo, izdelali gnojilne načrte za gnojenje soji.
Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto	Sodelovanje pri analizi problemov pripravi načrtov testiranja dobrih praks na posameznih KG	Analizirali smo obstoječe prakse na področju termične obdelave soje ter iskali kritične točke in možne izboljšave krmne vrednosti soje po termični obdelavi ter optimalno vključitev v krmne obroke, v okviru projektnih partnerjev.
Kmetija Topolovec	Sodelovanje pri pripravi načrtov testiranja dobrih praks na KG	Na podlagi lastnih izkušenj in podatkov (2019-2021) in informacij iz drugih kmetijskih gospodarstev v povezavi z razpoložljivo literaturo smo reševali praktične probleme in pripravili določene dopolnitve in spremembe za lažjo implementacijo in večjo učinkovitost v praksi.
Kmetija Topolovec	Izvedba agrotehničnih ukrepov in meritev za potrebe praktičnega preizkusa in uvajanja novih praks.	V skladu z dogovorjenimi aktivnostmi in usklajenim prenosom znanja v prakso smo izvajali agrotehnične ukrepe in spremljali ter evidentirali rast in razvoj rastlin na praktičnem preizkusu v povezavi z mehanskim zatiranjem plevelov, različnimi načini obdelave tal in različnimi predhodnimi kolobarnimi členi. Vse dogovorjene aktivnosti so bile tudi izvedene.
Kmetija Kure	Sodelovanje pri prenosu znanj v prakso	Na kmetiji se je izvedla delavnica za projektne člane, s predstavitvijo demonstracijskega poskusa in napredka pri termični obdelavi soje.

Kmetija Kure	Sodelovanje pri pripravi načrtov testiranj dobrih praks na KG	Na kmetiji se je izvedla analiza obstoječega gnojenja soje ter možnosti za izboljšanje. Na področju termične obdelave zrnja se je izvajalo testiranje naprave in možnosti optimalne nastavitve opreme za izboljšanje krmne vrednosti zrnja.
Kmetija Kure	Izvedba agrotehničnih ukrepov in meritev za potrebe praktičnega preizkusa in uvajanja novih praks	Izvajala se je optimalna tehnologija obdelave tal, setve, inokuliranja zrnja ter varstva pred pleveli, z namenom priprave demonstracijskega poskusa na posevku soje.
Kmetija Ferlan	Sodelovanje pri pripravi načrtov testiranj dobrih praks na KG.	Spremljala se je rast posevkov, prehranjenost rastlin in pojav škodljivih organizmov. Vzporedno smo ugotavljali rezultate testiranj na področju različnih globlin setve in varstva pred pleveli.
Kmetija Ferlan	Izvedba agrotehničnih ukrepov in meritev za potrebe praktičnega preizkusa in uvajanja novih praks	Izvedla se je optimalna priprava tal za nemoteno setev petih različnih zrnatih stročnic, setev in oskrba posevkov pred pleveli v sklopu demonstracijskega poskusa pridelave petih različnih zrnatih stročnic na različnih globlinah setve.
Kmetija Žipo Lenart	Sodelovanje pri pripravi načrtov testiranj dobrih praks na KG	Na podlagi lastnih izkušen in podatkov prvih dveh let (2019 in 2020) ter informacij iz drugih kmetijskih gospodarstev v povezavi z razpoložljivo literaturo smo reševali praktične probleme in pripravili določene dopolnitve in spremembe za lažjo implementacijo v praksi. Po izvedenih ukrepih na praktičnih preizkusih in spravi pridelka smo skupaj z KMG izvedli analizo izvedenih aktivnosti in ocenili uspešnost ter primernost ukrepov. Analizo smo vključili v pripravo monografij o zrnatih stročnicah.
Kmetija Žipo Lenart	Izvedba agrotehničnih ukrepov in meritev za potrebe praktičnega preizkusa in uvajanja novih praks	V skladu z dogovorjenimi aktivnostmi in usklajenim prenosom znanja v prakso smo izvajali agrotehnične ukrepe in spremljali ter evidentirali rast in razvoj rastlin na praktičnem preizkusu v povezavi z mehanskim zatiranjem plevelov, različnimi načini obdelave tal, različne sorte in različni odmerki dušikovih gnojil. Prenos znanja v prakso, je bil izveden 22.6.
Kmetija Grubič	Sodelovanje pri pripravi načrtov testiranj dobrih praks na KG	V skladu s poskusnima shemama smo usklajeno spremljali rast posevkov, ugotavljali problematiko s pojavom škodljivih organizmov, rast, prehranjenost rastlin in stanjem razvoja plodov. Vzporedno smo ugotavljali rezultate testiranj tako na področju značilnosti posameznih sort, gnojenja in varstva pred pleveli.
Kmetija Grubič	Izvedba agrotehničnih ukrepov in meritev za potrebe praktičnega preizkusa in uvajanja novih praks	Izvedla so se vsa planirana agrotehnična opravila v okviru postavitve demonstracijskega poskusa s preskušanjem sort, MR. Inokuliranja, zatiranja plevelov. Ugotovitve smo sproti spremljali in beležili. Pridelek zrnja na praktičnih preizkusih je bil ovrednoten.

7. Opis doseganja načrtovanih mejnikov projekta v skladu s terminskim načrtom:

a. Časovna opredelitev (mesec, leto) doseženih načrtovanih neposrednih učinkov projekta.

Partner	Mesec/leto	Doseženi neposredni učinki projekta
---------	------------	-------------------------------------

FKBV	Julij 2021-april 2022	Seznanitev članov partnerstva z rezultati in analizo uspešnosti predlaganih novih praks v letih 2019, 2020, 2021 Analiza ugotovljenih problemov in priprava izvedbe izboljšane prakse za posamezni vključeni KG. Analiza možnosti in izbor predlaganih izboljšanih praks glede na rezultate prvega in drugega leta za posamezno vključeno KG. Rezultati in prakse predstavljene na prenosu znanja v prakso (KMG Žipo) in na zaključni konferenci projekta, marcu 2022.
FKBV	Julij 2021-april 2022	Seznanitev zainteresirane javnosti s potekom projekta, rezultati prvega in drugega leta, izkušnjami ter učinki uvajanj novih praks na posameznih KG, popularizacija pridelave zrnatih stročnic. Posnetih več televizijskih in radijskih prispevkov, članki v časopisih, elektronski mediji. Seznanjanje javnosti preko posnetkov predavan na YouTube, spletni strani projekta, posnetimi filmi in monografijami o zrnatih stročnicami.
FKBV	Avgust 2021	Organizacija tridnevne strokovne ekskurzije za partnerje projekta po Srbiji z ogledi pridelave, predelave in poskusov , ki jih izvaja pisarna podonavske soje v Novem Sadu. Izvedba javnega dogodka v sodelovanju z KGZS Ptuj za vsak 20 KMG, ki niso člani partnerstva.
FKBV	Marec 2022	Izvedba zaključnega javnega dogodka, za vsaj 50 udeležencev (razširitev rezultatov 3 letnega projekta EIP).
KIS (D2)	junij 2021-april 2022	Priprava priporočil za sestavo krmnih obrokov z zrnatimi stročnicami, priprava priporočil in možnosti uporabe zrnatih stročnic v prehrani, izvedba kemijskih analiz v laboratoriju
BF Agronomija	avgust 2021	Pisanje dveh prispevkov za objavo na spletnih straneh portala lokalno.si in Posavskega obzornika
BF Agronomija	Julij 2021	Analiza nodulacije korenin soje na KG Grubič, KG Kure in Žipo Lenart
BF Agronomija	Julij - september 2021	Žetev demonstracijskih poskusov petih različnih zrnatih stročnic na 2 globinah setve na KG Ferlan in žetev soje na KG Grubič in KG Kure
BF Agronomija	Februar marec 2022	Priprave in sodelovanje na zaključni konferenci
BF Agronomija	April 2022	Pisanje dveh prispevkov za objavo na spletnih straneh portala lokalno.si in Posavskega obzornik
KGZS -NM	Marec, april 2022	Priprava člankov za spodbudo setve soje na naših njivah, predstavitev dobrih izkušenj na kmetiji Kure (za Ra Sraka, splet KGZ NM)
KGZS -NM	Maj 2021	Priprave in izvedba poskusnih setev soje, na kmetijah Kure in Grubič.
KGZS -NM	Februar marec 2022	Priprave in sodelovanje na zaključni konferenci.
KG Grubič	Maj 2021	Setev demonstracijskega poskusa soje z vključitvijo 2 sort, 3 inokulantov, 2 MVR, 5 različnih herbicidnih kombinacijah.

IHPS	junij-april 2022	Dognojevanje, škropljenje fižola in ostala oskrba posevka. Spremljanje in evidentiranje razvoja rastlin v praktičnih preizkusih. V mesecu novembru smo izvedli vrednotenje fižola. V mesecu avgustu smo na mednarodni konferenci Agriculture and Food v Burgasu v Bolgariji predstavili rezultate demo poskusa z visokim fižolom v hmeljišču, ki smo ga izvedli v okviru EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba. V mesecu septembru je smo na VTV v oddaji Magazin predstavili rezultate poskus s fižolom. V mesecu novembru smo dokončali izdelavo videa o pridelavi visokega fižola in ga objavili na YT kanalu IHPS, na FB strani IHPS ter na spletni strani IHPS pod Aktualno in na spletni osnovni projekta
KIS – KG ŽIPO	Junij – december 2021	Umeščanje poskusov, nanašanje herbicidnih kombinacij, ocenjevanje učinkovitosti apliciranih herbicidov, vzorčenje biomase plevelov, vzorčenje biomase soje, analize kakovosti (vsebnost beljakovin in maščob)
KIS – KG Kubič	Junij – december 2021	Umeščanje poskusov, nanašanje herbicidnih kombinacij, ocenjevanje učinkovitosti apliciranih herbicidov, vzorčenje biomase plevelov, vzorčenje biomase soje, analize kakovosti (vsebnost beljakovin in maščob)
KIS - D1	junij 2021-april 2022	Izvedba poljskih poskusov, ocenjevanj in vzorčenj, statistična obdelava podatkov, priprava podatkov za objavo na zaključni konferenci projekta, priprava strokovne monografije o pridelavi zrnatih stročnicah.
KG Grubič	Junija – september 2021	Oskrba poskusa s sojo, pomoč pri vzorčenju rastlin za analizo nodulacije, žetev poskusov, priprava prikolice za žetev, organizacija odvoza
KG Ferlan	Julij-september 2021	Oskrba posevkov petih različnih zrnatih stročnic na 2 globinah setve, strojno spravilo soje
KG Kure	Julij-september 2021	Oskrba poskusa s sojo, žetev poskusov, priprava prikolice za žetev, organizacija odvoz; sodelovanje pri zaključni konferenci EIP projekta s predstavitevijo dobre prakse na kmetiji
KG Topolovec	Junij 2021-april 2022	Oskrba poskusov, pomoč pri spravilu in žetvi poskusov. Sodelovanje pri prenosu znanja v prakso (zaključna konferenca), pomoč pri analiza izboljšanih praks, sodelovanje pri pripravi vsebin pri monografiji (dobra praksa)
Žipo Lenart	Junij 2021-april 2022	Oskrba poskusov, pomoč pri spravilu in žetvi poskusov (gnojilni, FFS, obdelava, mehansko zatiranje) Sodelovanje pri prenosu znanja v prakso, pomoč pri analiza izboljšanih praks, sodelovanje pri pripravi vsebin pri monografiji (dobra praksa)
Žipo Lenart	Junij 2021	Soorganizacija in sodelovanje pri prenosu znanja v prakso (dva dogodka)

BF Živilstvo	Julij 2021	Senzorična ocena kruhov in biskvitov s povečanim deležem polnomastne sojine moke in moke iz sojine pogače
BF Živilstvo	November 2021	Objava znanstvenega članka o vplivu fermentacije čičerikine moke na vsebnost biogenih aminov »Accumulation and transformation of biogenic amines and gamma-aminobutyric acid (GABA) in chickpea sourdough«
BF Živilstvo	December 2021	Primerjalna analiza hlapnih arom kruhov in biskvitov s povečanim deležem sojinih mok z uporabo plinske kromatografije
BF Živilstvo	Marec 2022	Določitev vsebnosti beljakovin in poliaminov v različnih frakcijah grahovitih mok.

7. Opis doseganja načrtovanih mejnikov projekta v skladu s terminskim načrtom:
B. Časovna opredelitev (mesec, leto) doseženih načrtovanih rezultatov projekta.

❖ **Sklop 1: Optimizacija tehnologije pridelave**

V šestem obdobju skupaj s podaljšanjem projekta zaradi Covid razmer, smo po izvedbi potrebnih agrotehničnih ukrepov v petem 6-mesečju posebno pozornost namenili beleženju učinkov optimiziranih tehnoloških rešitev na rast, razvoj zrnatih stročnic in končno vrednotenje višine in kakovosti pridelka glede na vključena obravnavanja po posameznih KMG-jih.

Na podlagi rezultatov, pridobljenih izkušenj in literature smo pripravili Analizo izvedljivosti prenosa posameznih novih praks in tehnologij na vključenih KMG-jih. Za potrebe pisanja monografij o zrnatih stročnicah smo izvedli tudi popise dobrih praks na kmetijah, ki v projektu niso sodelovali kot partnerji, njihove izkušnje so pa pomembne za prenos znanja o zrnatih stročnicah in razumevanja določenih agrotehničnih ukrepov ter tako pomembno dopolnjujejo pridobljena znanja s projekta.

Zadnje obdobje v projektu je bilo pomembno tudi za razširjanje rezultatov preko različnih medijev, izvedbo zaključne konference, kjer so bili v marcu predstavljeni vsi ključni rezultati in ugotovitve projekta.

V avgustu 2021 smo partnerji projekta izvedli tridnevno strokovno ekskurzijo po Srbiji z ogledi pridelave, predelave in poskusov, ki jih izvaja pisarna podonavske soje v Novem Sadu.

Izvedena so bila tudi dodana predavanja za laično javnost s področja prehrane in pridelave zrnatih stročnic. Vsa gradiva (predavanja, nasveti, filmi, članki) so tudi objavljena na pomembnih in obiskanih portalih (Univerzitetna založba Maribor, YouTube, spletna stran UM FKBV, KIS, KGZS Novo mesto, IHPS.

❖ **Delovni sklop 2: Preskušanje tehnologij toplotne obdelave soje/sojinih pogač in krmljenje živalim**

Preskušanje tehnologij toplotne obdelave soje/sojinih pogač in priprava priporočil za krmljenje zrnatih stročnic in sojinih pogač je bilo končano v skladu s terminskim načrtom in vsebino projekta. Pridobljeni podatki so bili predstavljeni na izvedenih delavnicah, v monografiji, video vsebinah in na zaključni konferenci.



❖ **Delovni sklop 3: Zrnate stročnice v prehrani ljudi**

Humana prehrana:

V okviru strokovne monografije smo predstavili prehransko vrednost stročnic, nabor izdelkov iz stročnic na trgovskih policah in dobre prakse pri predelavi in pripravi ter trženju izdelkov in polizdelkov iz stročnic v Sloveniji. Aktivno smo sodelovali pri promociji izdelkov iz soje in ostalih stročnic za strokovno in laično javnost. Vzpostavili smo sodelovanje s podjetjem, ki melje in pripravlja moke iz stročnic za namen humane prehrane. Tovrstno sodelovanje se bo nadaljevalo tudi po koncu projekta.

Izdelki in polizdelki:

Senzorično smo ovrednotili kruhe in biskvite s povečanim deležem polnomastne sojine moke ter moke iz sojine pogače pripravljene v okviru projekta. Pripravili smo tofuje iz različnih vrst soje in ovrednotili njihovo sestavo. Pripravili smo kislo testo iz čičerikine moke in ovrednotili vsebnost biogenih aminov v tovrstnem testu in pripravili kruh z vključeno fermentirano čičerikino moko.

8. Podroben opis izvedbe praktičnega preizkusa in preverjanja ustreznosti rešitev projekta na lokaciji kmetijskega gospodarstva, ki je član partnerstva (Potrebno je navesti tudi datum ali datume izvedb, lokacijo(e) izvedbe praktičnega preizkusa (vključno z navedbo kmetijskega gospodarstva, kjer je potekal praktični preizkus), način izvedbe (vključno s potrebnim materialom), spoznanja in dosežene rezultate praktičnega preizkusa ter priložiti najmanj tri fotografije vsake izvedbe praktičnega preizkusa.)

Izvedeni ukrepi na praktičnem preizkusu 2021:

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
20. Marec	Oranje praktičnega preizkusa	
27. marec	Brananje poskusa z vrtavkasto brano	
10. april	Brananje praktičnega preizkusa (slepa setev)	
14. april	Ponovno brananje – izvedba slepe setve	
30. april	Setev praktičnega preizkusa	Sorta EKO ES Mentor
9. maj	Izvedba slepe setve pred vznikom	
11. maj	Vznik soje	
22. maj	Okopavanje soje - prvič	
2. junij	Okopavanje soje -drugič	
2. junij	Uporaba česala na parcelah, kjer je predvideno česalo	
12. junij	Okopavanje soje - tretjič	
12. junij	Česanje soje - drugič	
25. september	Žetev soje	

26. september	Prevoz soje v sušilnico	
---------------	-------------------------	--



Izgled posevka soje in poskusa 21.7. 2021 na kmetiji Topolovec



Izgled posevka soje na KMG Topolovec 15.9.2021

Izvedeni ukrepi na praktičnem preizkusu Žipo 2021:

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
24.3.2021	Zakoličenje dela poskusa, ki bo oran	
25.3.2021	Oranje dela površine skladno s shemo	
26.3.2021	Obdelava s krožno brano dela, ki je bil zoran	
29.3.2021	Osnovno gnojenje	Kalijeva sol 60 % 80 kg/ha Superfosfat SSP 18% 300 kg/ha
20.4.2021	Obdelava z podrahljalnikom	
21.4.2021	Obdelava s krožno brano	
22.4.2021	Odmera celotnega poskusa in zakoličenje	
5.5.2021	Setev	Sorta Altona in PR91M10
2.6.2021	Mehansko zatiranje plevelov – 'zvezdasto' česalo – prvič	
10.6.2021	Mehansko zatiranje plevelov – 'zvezdasto' česalo – drugič	
10.6.2021	Okopavanje poskusa - prvič	
26.10.2021	Žetev soje	



Posevek soje in različna obravnavanja glede na vrsto mehanskega zatiranja plevelov na KMG Žipo konec junija 2021



Posevek soje in obravnavanj na KMG Žipo konec julija 2021



Izgled posevka sojein poskusa na KMG Žipo 22.9.2021

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
08.02.2021	Pregled strojev in priprava le teh za izvedbo poskusa	
24.02.2021	Oranje - tri brazdni obračalni plug	Trda brazda pri oranju zaradi zbitosti tal, (zgaženost , padavine...)
27.02.2021	Izravnalna deska širine (2,5m)	Zapiranje brazde, zaradi kasnejše lažje obdelave, zadrževanja vlage
10.05.2021	Prevoz in trošenje umetnega gnoja (12m). Potrebni trije hodi.	NPK 0 14 28 (750kg/ha), Kan 150 kg/ha
10.05.2021	Krožne brane širine (3m)	Utrreti potrošena gnojila v zemljo in pripraviti njivo za setev poskusov.
10.05.2021	Setev I.	Setev herbicidnih poskusov za A. Kolmaniča. Napoved dežja. Uporaba dveh traktorjev (različna medvrstna razdalja, različne sorte)
11.05.2021	Setev II.	Setev različnih sort soje z različnimi bakterijami za M. Slapnik
11.05.2021	Cambridge valj	Valjanje posevka zaradi boljšega vznika.
11.05.2021	Škropljenje pred vznikom	Uporaba talnih herbicidov Dual gold (1l/ha) Stomp aqua (2,5l/ha)
09.06.2021	Škropljenje po vzniku	Škropimo z odmerkom Basagran 2L/ha, Harmony 15 g/ha
08.07.2021	Škropljenje z herbicidom za trave	Populacija trav obsežna, škropljeno s Focus ultra (2,5L/ha)
11.09.2021	Mulčanje in ureditev okolice zaradi lažjega spravila soje.	Ureditev dovoza na njivo, mulčanje okoli robov njive
14.09.2021	Žetev	Problem prevelike vlage pri sorti Pioneer.
15.09.2021	Prevoz soje	Večja vlaga pri sorti Pioneer nad 13% ,kupec pa zahteva pod 13% lani pa pod 15%.



KG Grubič, žetev

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
10.05.2021	Setev poskusov	Setev herbicidnih poskusov za A. Kolmaniča. Napoved dežja. Uporaba dveh traktorjev (različna medvrstna razdalja, različne sorte)
18.05.2021	Aplikacija herbicidov pred vznikom (PRE-EM)	Umeščenje in količenje poskusov, aplikacija herbicidov po protokolu poskusa
19.07.2021	Aplikacija herbicidov po vzniku	ocena učinkovitosti herbicidov pred vznikom, popis plevelne flore, štetje števila plevelov, ocena pokrovnosti
03.09.2021		ocena učinkovitosti herbicidov apliciranih po vzniku, popis plevelne flore, štetje števila plevelov, ocena pokrovnosti
14.9.2021		Vzorčenje biomase plevelov in soje, ocenjevanje soje
26.10.2021		Žetev poskusov

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
10.05.2021	Setev poskusov	Setev herbicidnih poskusov
	Mehansko zatiranje plevelov	Česanje
10.05.2021	Aplikacija herbicidov pred vznikom (PRE-EM)	Umeščenje in količenje poskusov, aplikacija herbicidov po protokolu poskusa
21.06.2021	Aplikacija herbicidov po vzniku (POST-EM)	ocena učinkovitosti herbicidov pred vznikom, popis plevelne flore, štetje števila plevelov, ocena pokrovnosti
22.6.2021	Mehansko zatiranje plevelov	
22.6.2021	Predstavitev in prikaz poskusov	
01.09.2021		ocena učinkovitosti herbicidov apliciranih po vzniku, popis plevelne flore, štetje števila plevelov, ocena pokrovnosti
21.9.2021	Zaključno bonitiranje	Vzorčenje biomase plevelov in soje, ocenjevanje soje

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
16.04.2021	Gnojenje amonsulfat	
17.04.2021	Setev graha, boba in lupine	
11.05.2021	Setev fižola in soje	
28.05.2021	Tretiranje krmnega graha, krmnega boba in volčjega boba s herbicidom za ozkolistne in širokolistne plevela s Fusilade (0,8 l/ha) + Basagran (1,5 l/ha)	
09.06.2021	Tretiranje soje s Harmony (7,5 g/ha)+ Fusilade (1,2 l/ha)	
14.06.2021	Tretiranje soje in fižola s Harmony (7,5 g/ha)+ Fusilade (1,2 l/ha)	
2.7.2021	pregled posevkov boba, lupine, fižola, graha in soje; pregled stanja; ocena zrelosti graha (pregled posevka) in kdaj bo čas žetve	
05.07.2021	mulčenje robov poskusov in urejanje prehodov	
20.07.2021	žetev graha	Strojna žetev, strojna usluga
27.07.2021	mulčenje njive po žetvi graha	Priprava na naslednji posevek
05.08.2021	mulčenje robov poskusov in urejanje prehodov	
20.08.2021	vzorčenje posevkov boba, lupine in fižola	zaradi zapleveljenosti je bilo vzorčenje izvedeno ročno, odstranjevanje plevela in puljenje rastlin
21.08.2021	prebiranje semen boba in lupine	odstranjevanje plevela, plevelnih semen in drugih nečistoč, priprava semena na sušenje
23.08.2021	prebiranje semen lupine in fižola,	odstranjevanje plevela, plevelnih semen in drugih nečistoč, priprava semena na sušenje
27.08.2021	mulčenje robov poskusov in urejanje prehodov	
06.09.2021	pregled in oskrba posevka soje	mulčenje robov in prehodov, pregled stanja rastlin, ocena zrelosti za načrtovanje žetve
24.09.2021	žetev soje	priprava; mulčenje robov njive in dovoza na njivo, priprava prikolice, postavitev na mesto žetve, pomoč pri

		vzorčenju, asistenca pri nasipu
30.09.2021	mulčenje žetvenih ostankov po žetvi soje	priprava njive na oranje po koncu poskusov



Posevek fižola, graha in modre lupine konec junija 2021 na KMG Ferlan

KG Jožica Kure

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
5.05.2021	Priprave na setev .	Priprava na setev na različna medvrstna razdalja, različni inokulanti , vzorčenje tal na Nmin, pregled obstojnosti strukture tal, pregled in nastavitev sejalnice. Izdelava hitrega Nmin testa na nitrat in pregled stabilnosti strukture tal.
6.05.2021	Setev	izvedba setve soje, poskusov z 3 različnimi MVR, 2 inokulanti table. za poskus.
6.7.2021		Ogled poskusa, ročno puljenje plevelov, korekcija
14.7.2021	Ogled poskusa	Ogled posevka soje; ugotavljanje fenofaze, stopnja nodulacije in talnih razmer. Dogovor glede vzorčenja z g. Mihom Slapnik.
19.7.2021	Ogled poskusa, dogovarjanje	Ogled poskusa z KGZS-NM (Strgulec), sodelovanja pri vzorčenju poskusnega posevka soje za habitus rastlin in kontrolo nodulacije Dodatni razgovor s svetovalko. glede izvajanja gnojenja oz. dognojevanja.
17.8.2021	Ogled poskusa	Ogled stanja rastne faze in zdravstvenega stanja soje ter učinkovitost zatiranja pleveli z mešanicami herbicidnih pripravkov. Pogovor z vodjo projekta mag. Manfred Jakop. Koordinacija nadaljnjih aktivnosti s strani vodje projekta.
28.8.2021	Spremljanje dozorevanja	Pregled zrelosti soje za spravilo, merjenje vlage.
10.9.2021	Spremljanje dozorevanja	Ogled poskusa, spremljanje dozorevanja soje. Ocenjanje vpliva inokulacije na nodulacijo rastlin,

		učinkovitost delovanja herbicidov in ročnega odstranjevanja plevelov. Usklajevanje nadaljnjih projektnih aktivnosti.
15.9.2021	Vzorčenje rastlin, žetev	Vzorčenje rastlin na poskusnih posevkih, žetev poskusov



Ogled in vzorčenje poskusa s sojo v juniju 2021 na kmetiji Kure



KG Kure: posevek soje pred žetvijo



KG Kure: žetev soje dne 15.9.2021

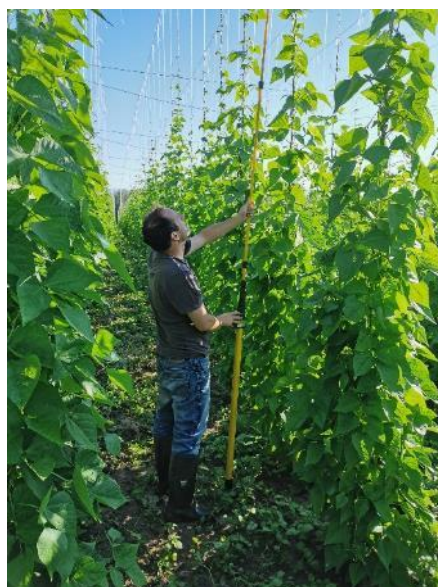


KG Kure: požete poskusne parcele

KG Leskošek

DATUM	UKREP IN KOLIČINE (kg, l/ha)	Opombe
7.5.2021	Predsetvena priprava	Predsetvena priprava tal z vrtavkasto brano, s čimer se je obdelal zgornji sloj tal 10 cm. Lepo pripravljena tla.
7.5.2021	Izvedli smo količenje za izdelavo jarkov (jarek vzdolž vrst v hmeljišču, v katerega sejemo fižol), ter z traktorjem naredili jarke v katere se bo sadil fižol.	Postopek se je izvajal tekoče, brez problemov.
10.5.2021	Napeljava biorazgradljive vrvice v poskusu. Vrvico smo tudi fiksirali v tla na sadilna mesta. Sledilo je količenje poskusne površine, pri čimer z lesenimi količki označimo posamezne parcele glede na protokol poskusa.	Postopek se je izvajal tekoče, problemov z novo biorazgradljivo vrvico ni bilo - napeljevala in fiksirala se je enako kot polipropilenska vrvica.
12.5.2021	Setev fižola v poskusu po izdelanem protokolu; porabili smo cca 40 kg semena fižola.	Sorta <i>Savinjski sivček</i> . Setev po protokolu poskusa, narejenega s strani IHPS.
4.6.2021	Prvo kultiviranje - uničevanje plevela in razbijanje zaskorjenosti tal.	Opravilo se je izvedlo pri ustreznih vlažnosti tal. Pred in po samem agrotehničnem ukrepu je bilo treba stroje razkužiti.
18.6.2021	Vzorčenje tal za določitev dušika v tleh in na podlagi rezultatov N-min smo izvedli dognovanje z dušikom.	Opravilo se je izvedlo pri ustreznih vlažnosti tal.

19.6.2021	Drugo kultiviranje v poskusu in rahlo obsipanje vrstnega prostora – s čimer smo zadelali dušikovo gnojilo v tla, ter posredno uničili plevel.	Opravilo se je lepo izvedlo pri ustrezni vlažnosti tal. Fižol ima razvitih že več listov. Pred in po samem agrotehničnem ukrepu je bilo treba stroje razkužiti.
23.7.2021	Tretje kultiviranje s čimer uničujemo plevel	Opravilo se je izvedlo pri ustrezni vlažnosti tal. Pred in po samem agrotehničnem ukrepu je bilo treba stroje razkužiti.
30.7.2021	Škropljenje proti boleznim z fungicidom Ortiva. Odmerek 1 l/ha.	Škropivo Ortiva sem izbral na podlagi dolgoletnih izkušenj, ker se je izkazal kot najbolj primeren na visokem fižolu, zato za druge pripravke nismo povpraševali za ceno. Pred in po samem agrotehničnem ukrepu je bilo treba stroje razkužiti.
27.8.2021	Četrto kultiviranje s čimer uničujemo plevel	Opravilo se je izvedlo pri ustrezni vlažnosti tal. Pred in po samem agrotehničnem ukrepu je bilo treba stroje razkužiti.
4. in 5. 11. 2021	Obiranje robov poskusa skupaj z najetimi delavci.	Fižol smo potrgali na traktorsko prikolico, peljali v naše skladišče, omlatili rastline z mlatilnico. Delo je zelo zamudno, saj je veliko ročnega dela - delavec razreže rastline in jih potiska v mlatilnico, postopek ponovimo najmanj trikrat, da vso seme izpade iz strokov ter se oddvoji od ostalih delov rastline. Zadaj pada iz mlatilnice seme fižola, ki ga je treba ob koncu preložiti z lopatami v škafo.
12.11.2021	Izvajanje vrednotenja poskusa fižola na naši kmetiji.	Vsako parcelo fižola v poskusu smo potrgali posebej na traktorsko prikolico, fižol peljali v skladišče, obrali stroke in potem vzorce semena očistili in stehali ter takoj vzeli vzorce vsake parcele posebej za analizo. Delo je zelo zamudno, saj je veliko ročnega dela in potrebna je velika natančnost med analizo vzorcev posameznih parcel.
13.11.2021	Nadaljevanje izvajanje vrednotenja poskusa fižola na naši kmetiji in nato čiščenje semena.	Nadaljevali in dokončali smo delo z vrednotenjem poskusa.
15., 16. in 17. 11. 2021	Čiščenja semena z 'vejevko' in ročno prebiranje.	Oluščeno seme fižola se najprej očisti z vejevko, ki na principu pihanja zraka in presejavanja skozi sita loči fižol od primesi. Nato sledi ročno prebiranje semena, s čimer ločimo fižol po kvaliteti za nadaljnjo prodajo. Pri tem so pomagali najeti delavci.





Vsako parcelo fižola v poskusu smo potrgali posebej na traktorsko prikolico.



Luščenje fižola s pomočjo mlatilnice.

9. Analiza izvedljivosti prenosa v okviru projekta razvitih rešitev v prakso na področju kmetijstva ali gozdarstva na ravni kmetijskega gospodarstva (Obvezne sestavine analize izvedljivosti so: a) povzetek analize izvedljivosti, b) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso c) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso, č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, d) vplivi predlaganih rešitev na okolje in e) sklepi ter priporočila.)

Analiza Izvedljivosti prenosa je priložena kot priloga tega poročila :
09 ANALIZA PRENOSA EIP Zrnate stročnice.

Vsebina priloge:

Delovni sklop 1: Pridelava zrnatih stročnic

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Primernost gnojenja soje z dušikom

mag. Manfred Jakop*, doc. dr. Silva Grobelnik Mlakar*, asist. Urška Lisec, mag. kmetijstva*,
*Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Predstavitev problema

Visoke pridelke soje lahko pričakujemo samo v tleh z urejenim vodno-zračnim režimom in hranili, ki so dostopna rastlini. Za tvorbo ene tone zrnja s pripadajočo zeleno maso potrebuje soja od 60 do 100 kg N, 11 do 30 kg P₂O₅, 30 do 60 kg K₂O, 18 do 45 kg CaO in od 10 do 15 kg SO₄/ha. Ob žetvi z eno tono zrnja z njive odnesemo: 60 kg N, 15 kg P₂O₅, 17 kg K₂O in 5 kg MgO. Ostanek hranil vrnemo v tla z žetvenimi ostanki, kamor jih z različnimi stroji v celoti ali delno zadelfamo. Zaradi visokega deleža beljakovin v zrnju ima soja velike potrebe po dušiku. Največ dušika potrebuje v razvojnih fazah tvorbe cvetnih popkov, cvetenju in nalivanju zrnja. Ocenjujemo, da potrebuje soja, glede na pričakovano višino pridelka, 60 kg N/ha. Količino je možno zagotoviti v pogojih z dobro mineralizacijo in posledično veliko zalogo mineralnega dušika v tleh (NO₃-N, NH₄-N). Z dodajanjem dušika ob osnovnem gnojenju ali ob dognojevanju želimo premostiti čas, ko simbiotske bakterije še ne oskrbujejo rastlin z dušikom, mineralizacijski procesi v tleh pa zaradi omejitev (hladna, zbita tla, neprimeren pH in vlaga v tleh) še ne zagotavljajo dovolj dušika za potrebe rasti posevka.

Dodajanje dušika soji sproža številne pomisleke, ki niso povezani le z okoljem in nepotrebnim povečevanjem obremenitve z nitrati zaradi možnosti izpiranja, temveč tudi z ekonomsko upravičenostjo izvedbe ukrepa.

Ekonomičnost uporabe dušika v soji je odvisna od štirih dejavnikov: cene gnojil, potrebne količine gnojil, cene soje in povečane količine pridelka zaradi gnojenja. Rezultati številnih gnojilnih poskusov iz različnih delov sveta kažejo, da v globokih in strukturnih tleh s povprečno količino organske snovi in ob mineralizaciji, ki že poteka v času ob setvi, gnojenje z dušikom ni potrebno.

Soja si ob primernih klimatskih in talnih razmerah lahko sama priskrbi 50–75 % potrebnega dušika iz zraka s pomočjo dušikovih bakterij na koreninah. Ostalo razliko k bilanci dušika prispeva **mineralizacija v tleh** ali dušik v obliki dodanih mineralnih ali organskih gnojil.

Opis predlaganih rešitev

Pri pripravi priporočila in izhodišč gnojenja soje v Sloveniji smo upoštevali in pregledali številne izkušnje pridelovalcev in stroke iz tujine. Rezultati, ki smo jih pridobili v projektu, potrjujejo priporočila in izkušnje mnogih pridelovalcev iz različnih pridelovalnih območij.

Strokovnjaki pridelovalcem v ZDA pri pridelku soje do 4 t/ha odsvetujejo gnojenja z dušikom, pri pričakovanem pridelku do 5,5 t/ha pa priporočajo do 33 kg N/ha, ob predpostavki, da so v tleh dobri pogoji za procese mineralizacije.

V Nemčiji določajo izhodišče za gnojenje z dušikom na podlagi štirih dejavnikov: pričakovanega pridelka soje, količine dušika v tleh do globine 60 cm, vrste predposevka in vmesnega posevka ter količine humusa v tleh. Predposevek in vmesni posevek vplivata na količino ostanka dušika v tleh za naslednji kolobarni člen, količina humusa v tleh pa je podlaga za izračun mineralizacijskega potenciala za posamezen tip tal. Na splošno gnojenje soje z dušikom v državi ne priporočajo.

V Avstriji priporočajo gnojenje na podlagi smernic za gnojenje in akcijskega programa za nitrate. Gnojenje prilagajajo vremenskim razmeram in pričakovanemu pridelku (nižji, srednji in visok pridelek) in izvedbo tudi ustrezno kontrolirajo. Na splošno gnojenja soje z dušikom ne priporočajo. Izjemoma pridelovalci soje pognojijo z odmerkom dušika do 60 kg/ha, če na neki površini pridelujejo sojo prvič, seme ni inokulirano ali se noduli na rastlini niso razvili.

Trditev, da osnovno gnojenje in dognojevanje soje z dušikom ni potrebno, podpirajo tudi rezultati poljskih poskusov izvedenih v okviru projekta na srednje težkih in težkih tleh (lokacija v Mengšu in Šetarovi). V poskusih smo posevke oskrbeli z različnimi količinami dušika ob setvi in/ali pred cvetenjem soje (z 0, 40, 80 in 120 kg/ha). Analiza podatkov je pokazala, da dodan dušik ni povečal pridelka zrnja niti vsebnosti beljakovin in olja v zrnju. Dodan dušik ob setvi je vplival le na značilno višjo zasnovo prvega stroka na stebelu rastline, in s tem posledično na manjše izgube ob žetvi, kar pa ob spravilu ni značilno vplivalo na pridelek zrnja. Na podlagi dosedanjih rezultatov poljskih poskusov, izvedenih v različnih klimatskih in talnih razmerah, ter izmerjenih količin N_{min} v tleh ob setvi (od 30 do 75 kg/ha na globini od 0 do 60 cm), dodajanje dušika ob setvi ali z dognojevanjem ne moremo priporočiti kot upravičen ukrep, saj ne vpliva na večji pridelek zrnja in na količino pridelanih surovih beljakovin na površino.

Da soje ne bo potrebno gnojiti z mineralnim dušikom je potrebno:

- pred setvijo poskrbeti za primerni pH,
- sejati inokulirano seme,
- v primeru bojazni, da inokulanti na semenu niso aktivni, semena dodatna inokulirati,
- osnovno in predsetveno pripravo izvesti v pogojih primerne vlažnosti tal,
- posevek okopavati/češati s čimer preprečimo nastanek skorje na površini tal, kar pospeši fiksacijo in mineralizacijo N.

Izjeme, ki opravičujejo pridelovalcem soje gnojenje z dušikom so: neprimerne vremenske razmere (veliko padavin, hladno vreme), zastajanje vode v območju korenin, zbita tla s pH v neprimernem območju ali slabo rodovitna tla z neprimernim vodno-zračnim režimom, ki ne omogočajo razvoja dovolj velikega števila nodulov na koreninah, in s tem primerne oskrbe rastline z dušikom.

Dognojevanje soje z dušikom ob začetku cvetenja je smiselno le v primeru če:

- so listi soje svetlo zelene barve in so pričeli rumeneti ter
- več kot 30 % rastlin nima nastavkov nodulov.

a) povzetek analize izvedljivosti

- na kmetije smo prenesli znanje, priporočila in usmeritve potrebne za strokovno utemeljeno gnojenja soje z dušikom,
- preučili smo različne sisteme gnojenja z dušikom (ob setvi, ob dognojevanju, split aplikacija N, odmerke od 0 do 120 kg N/ha) in odziv soje na pridelek in kakovost zrnja,
- z vključevanjem soje in drugih stročnic na njive zmanjšujemo potrebe po dodajanju dušika v kolobarju za 25 % do 35 %,
- zmanjšanje potreb po gnojenju z dušikom v kolobarju zmanjšuje možnosti onesnaženja pitne vode z nitrati,
- v tleh z urejenim vodno-zračnim režimom gnojenje soje z N ni upravičen ukrep,
- izjeme, ki opravičujejo gnojenje soje z dušikom so vremenske razmere (veliko padavin, hladno vreme), zastajanje vode v območju korenin, zbita tla s pH v neprimernem območju ali slabo rodovitna tla, ki ne omogočajo razvoja dovolj velikega števila nodulov.

b) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Izvedljivost prenosa predlaganih rešitev v prakso je bila učinkovita in dobra. Vključene kmetije so osvojile potrebna znanja za oceno potreb po gnojenju soje glede na stanje zemljišča in same rastline. Priporočila, znanja in rezultate projekta smo popisali v monografiji Pridelava zrnatih stročnic in jo predstavili številnim strokovnjakom, kmetijskim gospodarstvom, dijakom in študentom.

c) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso,

Soja in ostale zrnate stročnice potrebujejo, za učinkovito simbiozo nitrifikacijskih bakterij in s tem učinkovito vezavo dušika iz zraka, primerno urejen vodno-zračni režim v tleh, zračna in humusna tla s primernim pH. Žal veliko njivskih površin vsaj v enem od omenjenih kriterijev ne dosega željenega nivoja kakovostnih tal. Na takšnih njivskih površinah soja ne bo mogla razviti vseh svojih lastnosti, ki omogočajo njeno pridelavo brez vnosa mineralnega dušika v tla in prispevati k zmanjšanim potrebam po gnojenju naslednjemu kolobarnemu členu, ki ga pridelujemo za sojo.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo,

Kmetijsko gospodarstvo lahko z pridobljenim znanjem učinkovito prideluje sojo brez vnosa mineralnega dušika v tla. Na podlagi pridobljenih izkušenj v projektu je pridelovalec tudi usposobljen oceniti, kdaj je potrebno dušik dodati in bo to vplivalo na končni pridelek, in kdaj je dodajanje dušika neupravičen ukrep v pridelavi. S tem se finančna korist gospodarstva poveča, saj ne dodajamo dušika posevku, ki ga ne potrebuje in zmanjšamo obremenitev okolja.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Kmetijstvo je po deležu izpustov toplogrednih plinov s 15,6 % drugi največji onesnaževalec med sektorji v Sloveniji. Strategija gnojenja z dušikom in vključevanje zrnatih stročnic ter drugih metuljnic bosta imela v kmetijstvu pomembno vlogo pri zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov do leta 2050. Rešitve za zmanjševanje emisij didušikovega oksida pomembno vplivajo tudi na zmanjšanje onesnaževanja voda z nitrati.

In prav soja in druge metuljnice v simbiozi z bakterijami vežejo iz zraka dušik, ki je edini vir dušika v kmetijstvu, ki ni povezan z emisijami in didušikovega oksida. Tudi z večanjem njihovega deleža v kolobarju bi hitreje in brez velikega vlaganja dosegli cilje zmanjšanja emisij toplogrednih plinov, ki so zapisani v Nacionalnem energetskega podnebnem načrtu (NEPN, 2020). Pomen pridelave soje in drugih metuljnic je izpostavljen tudi v Dolgoročni podnebni strategiji Republike Slovenije saj pomembno prispevajo k zmanjšanim emisijam amonijaka in so pomemben člen doseganja ciljev na področju onesnaževal zraka (Nacionalni program nadzora nad onesnaževanjem zraka).

Povečanje deleža zrnatih stročnic, v kolobarju na slovenskih njivah naslavlja cilje, ki jih slovensko kmetijstvo želi doseči in so zapisani v Resoluciji »naša hrana, podeželje in naravni viri 2021«, še posebej v delu, ki govori o varovanju biotske raznovrstnosti, zmanjšanju negativnih vplivov na vode, tla in zrak ter prilagajanju in blaženju podnebnih sprememb.

e) sklepi ter priporočila

Vključevanje stročnic v kolobar lahko na kmetijah pomembno prispeva k biotski pestrosti na njivah in zmanjša potrebo po gnojenju rastlin z mineralnimi in organskimi oblikami dušika. V obdobju, ko mineralni dušik dosega vrto glave cene na trgu, je za preživetje in ekonomično poslovanja kmetij potrebno izkoristiti vse možnosti, ki jih ponuja vključevanje soje in drugih stročnic v kolobar. Kmetije, ki pridelujejo zrnate stročnice, in imajo za njihovo pridelavo primerne njivske površine, lahko zmanjšajo potrebe po mineralnem dušiku tudi do ene tretjine, kar pomembno poveča konkurenčno pridelavo na njivah. Različni pristopi kako uspešno pridelati sojo ter druge zrnate stročnice, so zbrane v knjigi z naslovom [Pridelava zrnatih stročnic](#), ki pomaga pridelovalcu izkoristiti vse prednosti vključevanja zrnatih stročnic v kolobar. Veliko rezultatov in koristnih izkušenj na temo stročnic najdete tudi na spletnem mestu <http://zrnatestrocnice.um.si>.

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Možnosti uporabe zmanjšanih odmerkov herbicidov pri pridelavi soje

dr. Aleš Kolmanič

*Kmetijski inštitut Slovenije

Predstavitev problema

Pleveli so po gospodarski pomembnosti pri pridelavi soje pri nas na prvem mestu. Napake pri njihovem obvladovanju lahko zmanjšajo pridelke tudi za 75 ali več odstotkov. Razlogov za to je več, med njimi je pomembnejši počasen zgodnji razvoj soje in s tem slaba konkurenčna sposobnost proti plevelom. Kakršnekoli napake pri oviranju kaljenja in razvoja plevelov v tem zgodnjem razvoju soje lahko posledično značilno zmanjšajo pridelke.

Pri nas so pri pridelavi soje najpomembnejši pleveli iz družine trav, kot sta npr. navadna kostreba in zeleni muhvič, podobno je v večini evropskih držav. Med širokolistnimi pleveli so pomembnejši srhkodlakavi ščir, dresni, metlike ter njivski slak. Naraščujoč izziv postajajo tudi nekateri invazivni pleveli, kot so npr. vrste iz rodu *Ambrosia* in *Cyperus*, predvsem zaradi omejenih možnosti za njihovo zatiranje.

Populacijo in razvoj plevelov v soji pri nas najpogosteje uravnavamo z uporabo FFS. Uporaba samo mehanskih načinov uničevanja plevelov je redka in prisotna v ekološki pridelavi, manj razširjena je tudi kombinacija mehanskega in kemičnega zatiranja. Razlogov za to je več in jih lahko iščemo v pomanjkanju znanja, izkušenj in mehanizacije za mehansko uničevanje plevelov, v slabšem poznavanju tehnologij pridelave in sortimenta soje, prevladujoči pridelavi soje s setvijo na ožje medvrstne razdalje ter dostopnosti do učinkovitih talnih herbicidov za uporabo v soji.

Učinkovitosti različnih herbicidnih kombinacij v soji preučujemo od leta 2016. Pri tem ugotavljamo, da so mešanice aktivnih snovi pendimetalin + S-metolaklor ali pendimetalin + klomazon, ki jih po potrebi dopolnimo s herbicidi po vzniku, učinkovite kombinacije na pomembnejše plevelne vrste za vse lokacije s srednje do težkimi tlemi in z učinkovitostmi nad 95 %. Problem je, ker je ta visoka stopnja učinkovitosti razmeroma draga in kot v poskusih opazamo pogosto povzroča tudi fitotoksičnosti na rastlinah soje. Delovna hipoteza na projektu je bila, da bi z uporabo zmanjšanih odmerkov herbicidov pred vznikom soje in plevelov dosegli zadovoljive učinkovitosti zatiranja plevelov brez izgube pridelkov, obenem pa zmanjšali stroške povezane z uporabo herbicidov. Sklepamo, da bi s tem zmanjšali tudi poškodbe gojenih rastlin (fitotoksičnosti na soji).

Opis predlaganih rešitev

Ob pripravi projekta smo s vsemi partnerji projekta (kmetije, svetovalna služba, raziskovalne in izobraževalne institucije) opravili analizo uporabe FFS ter opaženih posebnosti glede plevelnih populacij na izbranih poskusnih poljih in pripravili izhodišča poskusov.

Na dveh izbranih kmetijah smo zasnovali natančne poskuse za ugotavljanje učinkovitosti herbicidnih kombinacij pri različnih odmerkih aktivnih snovi. Uporabili smo klasične herbicidne kombinacije dovoljenih aktivnih snovi (uporabljene aktivne snovi pred vznikom soje in plevelov S-metolaklor +

pendimetalin ter pendimetalin + klomazon, aplicirani z 25, 50, 75 in 100% dovoljenim odmerkom; PRE-EM). Herbicidne kombinacije pred vznikom soje smo dopolnili s škropljenjem herbicidov po vzniku s kombinacijama aktivne snovi bentazon in cikloksidim (POST-EM). Vključili smo tudi samostojne aplikacije herbicidov po vzniku ter neškropljene kontrole. Za zagotavljanje največje možne natančnosti apliciranih kombinacij smo izbrane herbicidne kombinacije nanašali sami z uporabo natančne škropilne tehnike za mikroposkuse v štirih ponovitvah.

Dodatni dejavniki v poskusih so bili obdelava tal (konvencionalna/konzervirajoča obdelava; lokacija KMG ŽIPO) ter medvrstna razdalja (12,5 in 25 cm; lokacijo KMG Grubič), pri katerih smo spremljali njihov učinek na učinkovitosti izbranih herbicidov, odmerkov ter na uspešnost pridelave soje.

Vpliv obdelave tal (konvencionalna/konzervirajoča) na plevelne populacije ter na učinkovitosti uporabe zmanjšanih odmerkov herbicidov

Iz podatkov o suhi masi plevelov na m² je vidno, da je na zemljiščih, kjer so bili poskusi zelo velik potencial plevelov (tudi do 10 t suhe snovi plevelov na ha pri konzervirajoči obdelavi tal). Suha masa plevelov na m² v kontrolah je bila za dobrih 30% manjša pri konvencionalni obdelavi tal. Podobna je bila tudi razlika v številu plevelov na m², na kontrolah je bilo približno 400 plevelov na m² pri konzervirajoči obdelavi tal ter približno 270 pri konvencionalni obdelavi tal.

V poskusih ugotavljamo, da je bila masa plevelov konstantno manjša pri konvencionalni obdelavi, ne glede na uporabljeno herbicidno kombinacijo. Uporaba herbicidov je učinkovito zmanjšala maso plevelov pri obeh načinih obdelave tal, npr., s 50% odmerkom herbicidov pred vznikom (PRE-EM) smo zmanjšali maso plevelov za več kot 10 krat ne glede na obdelavo tal, a smo zaradi manjšega števila plevelov na m² (učinek mehanskega uničenja plevelov s plugom) pri konvencionalni obdelavi tal konstantno dosegali večje učinkovitosti zatiranja plevelov z zmanjšanimi odmerki. Npr., učinkovitosti zmanjšanja plevelov nad 90% smo pri konvencionalni obdelavi tal dosegli že pri kombinaciji 25% odmerka herbicidov pred vznikom in herbicidi po vzniku. Pri konzervirajoči obdelavi smo take učinkovitosti dosegli šele pri kombinaciji 75% odmerka in herbicida po vzniku. Uporaba herbicidov samo po vzniku ni imela primerljivih učinkovitosti, tudi variabilnost učinkovitosti herbicidov je tukaj večja. Zmanjšanje plevelov s tem načinom je bilo za približno 2,5 krat.

Vpliv obdelave tal (konvencionalna/konzervirajoča) ter zmanjšanih odmerkov herbicidov na pridelke soje

Pridelki soje so bili v poskusih konstantno večji pri konvencionalni obdelavi tal. Največja razlika je bila opazna na kontrolah, kjer smo imeli približno 2,2 krat večji pridelek pri konvencionalni obdelavi tal. Pri kombinacijah herbicidov pred in po vzniku je bila ta razlika v pridelkih med načinoma obdelave tal v rangi do 20% v korist konvencionalne obdelave, pri uporabi herbicidov samo po vzniku pa je bila razlika v rangi 25-35% v korist konvencionalne obdelave, a smo tukaj opazili večje variabilnosti pridelkov (glede na plevelne populacije). Pri primerjavi kombinacij herbicidov pred in po vzniku praktično ne opažamo razlik v pridelkih med 25% in 100% odmerkom herbicidov pred vznikom, ne glede na način obdelave tal. Torej, zmanjšanje odmerka herbicidov pred vznikom soje in plevelov tudi za 75% ni vplivalo negativno na pridelke soje, oz. pridelki so bili na ravni obravnavanj, kjer smo uporabili 100% dovoljene odmerke herbicidov.

Vpliv medvrstne razdalje tal (12,5 cm in 25 cm) na plevelne populacije ter na učinkovitosti uporabe zmanjšanih odmerkov herbicidov

V pokusih se nakazuje, da smo pri ožji medvrstni razdalji dosegali nekaj odstotkov večje učinkovitosti zatiranja plevelov pri vseh uporabljenih odmerkih, a so opažene razlike za prakso zanemarljive. Med uporabljenima medvrstnima razdaljama nismo opazili pomembnih razlik na število in biomaso plevelov. Zmanjšanje suhe mase plevelov s kombinacijami herbicidov pred in po vzniku je bilo učinkovito, in npr. s 50% odmerki herbicidov pred vznikom smo zmanjšali maso plevelov za več kot 10 krat v primerjavi s kontrolo. Kljub temu, da so ti poskusi potekali na drugi lokaciji, drugačnih pedo-klimatskih pogojev in z drugo prisotno plevelno floro kot poskusi z obdelavami tal, smo tudi tukaj z uporabljenimi kombinacijami dosegali podobno zmanjšanje plevelne, kar nadalje potrjuje možnost zmanjšanja odmerkov herbicidov pred vznikom pri soji.

Vpliv medvrstne razdalje tal (12,5 cm in 25 cm) ter zmanjšanih odmerkov herbicidov na pridelke soje

S kombinacijami herbicidov pred in po vzniku smo pridelek povečali za približno 2 krat v primerjavi s kontrolama brez uporabe herbicidov. V poskusih uporabljeni medvrstni razdalji ne kažeta bistvenega vpliva na pridelek, a so bili pridelki pri večini herbicidnih postopkov malenkost večji z ožjo MVR. Z izjemo pri MVR 25 cm ter 25% odmerku herbicidov pred vznikom, večanje odmerkov PRE-EM do 100% ni bistveno izboljšalo pridelkov. Torej, tudi tukaj zmanjšanje odmerka herbicidov pred vznikom soje ni vplivalo negativno na pridelke soje. Pridelki z uporabo samo herbicidov po vzniku soje so bili za 30% manjši kot pri kombinacijah herbicidov pred in po vzniku, kar kaže na pomankljivosti pri tej strategiji varstva soje.

d) povzetek analize izvedljivosti

- na kmetiji smo prenesli znanje in rezultate uporabe zmanjšanih odmerkov herbicidov za zatiranja plevelov
- učinkovitosti uporabe zmanjšanih odmerkov herbicidov smo preučili pri dveh najpogostejše uporabljenih načinih obdelave tal za setev soje (konvencionalna in konzervirajoča), ki jih najpogostejše uporabljajo na večini kmetij v Sloveniji,
- učinkovitosti uporabe zmanjšanih odmerkov herbicidov smo preučili pri dveh najpogostejše uporabljenih razdaljah za setev soje (12,5 in 25 cm), ki jih najpogostejše uporabljajo na večini kmetij v Sloveniji, kjer sejejo determinantne sorte soje z žitnimi sejalicami
- učinkovito varstvo pred pleveli pomembno prispeva k uspešnosti pridelave soje in pomembno poveča potencial pridelka,
- uporaba zmanjšanih odmerkov herbicidov, ob upoštevanju splošnih priporočil, razvojne faze plevelov in soje, omogoča tržno primerljivo pridelavo soje kot uporaba polnih odmerkov herbicidov,
- učinek uporabe pluga (konvencionalna obdelava) na plevelno populacijo je bil v kontrolah izrazit in posledično smo že s 50% odmerkom herbicidov pred vznikom (potencial zmanjšanja odmerka za 50 % brez izgube pridelka soje) dosegali učinkovitosti zatiranje plevelov nad 90 %. Pri konzervirajoči obdelavi tal smo podobne učinkovitosti dosegali šele s 75% dovoljenim odmerkom herbicidov pred vznikom (potencial zmanjšanja odmerka za 25 % brez izgube pridelka soje).
- Pridelki so bili za petino večji pri konvencionalni obdelavi tal v primerjavi s konzervirajočo, medtem ko izbrani medvrstni razdalji nista kazali razlik v pridelkih.

e) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Izvedljivost prenosa predlaganih rešitev v prakso je velika in za kmetovalce enostavna, saj za uveljavitev ne potrebujejo posebne opreme. Kmetije za vpeljavo te rešitve uporabijo obstoječo škroplilno tehniko in prilagodijo odmerke glede na izbrani način obdelave tal. Dobro zanesljivost podatkov nakazuje tro-letna serija poskusov, ter opazen enak učinek odmerkov v različnih pedo-klimatskih pogojih ter na številčno in vrstno velikih populacijah plevelov na poskusnih poljih. Dodana vrednost in nadaljnja možnost zmanjšanja odmerkov herbicidov bi bilo kombiniranje zmanjšanih odmerkov z mehanskimi načini zatiranja plevelov, posebej če upoštevamo njihov dodani vpliv na zračenje tal in s tem na razvoj soje in simbiotskih nodulov.

f) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso,

Težave s prenosom v prakso lahko nastopijo na njivah, kjer so prisotne invazivne plevelne vrste (npr. ambrozija, užitna ostrica) in kjer je z dolgoletno slabo prakso uporabe FFS prišlo do delnega razvoja odpornosti na katero od uporabljenih aktivnih snovi. Glede na razmeroma majhen spekter

dovoljenih aktivnih snovi v soji, je pri pojavu nekaterih problematičnih plevelov (predvsem ambrozija) bolj smiselno kolobar prilagoditi vrstam, kjer so na voljo aktivne snovi z zadovoljivim delovanjem ter sojo vpleljati po tem, ko je njiva dovolj očiščena teh plevelov.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo,

Kmetijsko gospodarstvo lahko z pridobljenim znanjem učinkovito izvaja varstvo soje pred pleveli z kmetijskimi stroji, s katerimi kmetija že razpolaga. Možnost zmanjšanja uporabljenega odmerka herbicidov pred vznikom soje za 50 % ali več brez zmanjšanja pridelka soje pomeni finančni prihranek pri nakupu herbicidov v enakem odstotku ter boljšo ekonomičnost pridelave soje.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Z uporabo zmanjšanih odmerkov tem bi značilno vplivali na zmanjšanje onesnaženja tal s kemičnimi snovmi in s tem posredno tudi podzemnih voda na kmetijskih področjih. Učinkovito zatiranje plevelov posredno vpliva tudi na lažje in hitrejše vključevanje soje v kolobar, kar povečuje biotsko pestrost na njivskih površinah in zmanjšane potrebe gnojenja z mineralnim dušikom. Vsi ti učinki pomembno vplivajo na zmanjšanje negativnih vplivov kmetijstva na okolje.

e) sklepi ter priporočila

Število in masa plevelov je bila pri konvencionalni pridelavi bistveno manjša kot pri konzervirajoči pridelavi, kar nakazuje na ugodne koristi uporabe pluga na obvladovanje plevelov. Posledično smo pri tej obdelavi že s 50-odstotnim dovoljenim odmerkom herbicidov pred vznikom dosegali učinkovitosti zatiranja plevelov nad 90 % brez zmanjšanja pridelka soje. Pri konzervirajoči pridelavi smo podobne učinkovitosti dosegali s 75% odmerkom herbicidov pred vznikom. Učinek uporabe pluga na zmanjšanje plevelne populacije je zanimiv tudi za ekološko pridelavo, kjer zatiranje plevelov temelji na sinergijskem učinku raznih mehanskih ukrepov. Smernice IV se pri uporabi herbicidov za uravnavanju plevelne populacije nagibajo k ciljni uporabi po vzniku. A pri soji je vprašljivo če se lahko popolnoma izognemo uporabi herbicidov pred vznikom herbicidov, se pa da njihove odmerke v večini situacij zmanjšati za vsaj 50% (konvencionalna) oz. 25% (konzervirajoča) brez tveganja izgube pridelkov.

f) Slikovno gradivo

Pridelava zrnatih stročnic

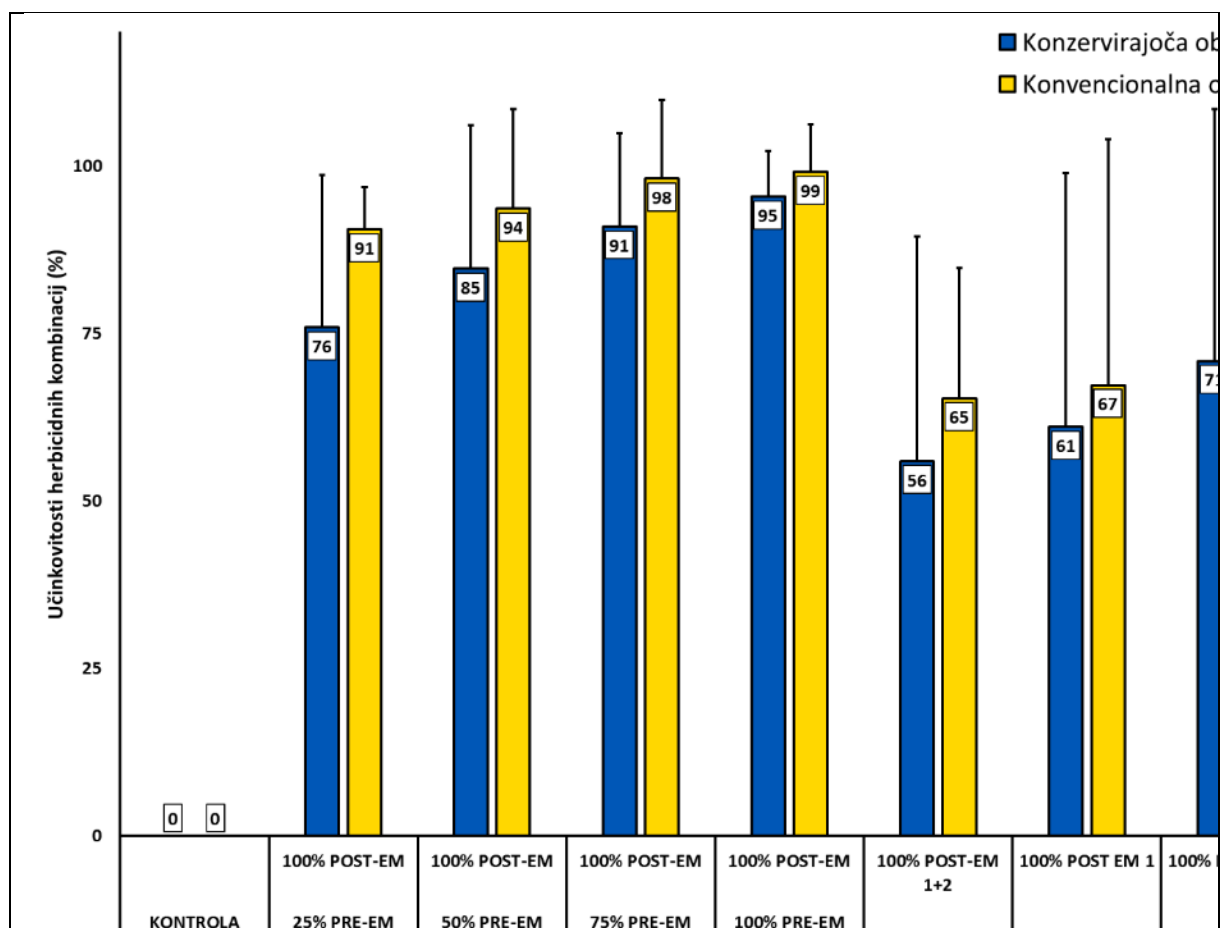


»Pridelava zrnatih stročnic« vsebinsko pokriva prvi člen v verigi, ostale vsebine bosta dopolnili publikaciji »Zrnate stročnice v prehrani« in »Zrnate stročnice v prehrani rečnih živali«.

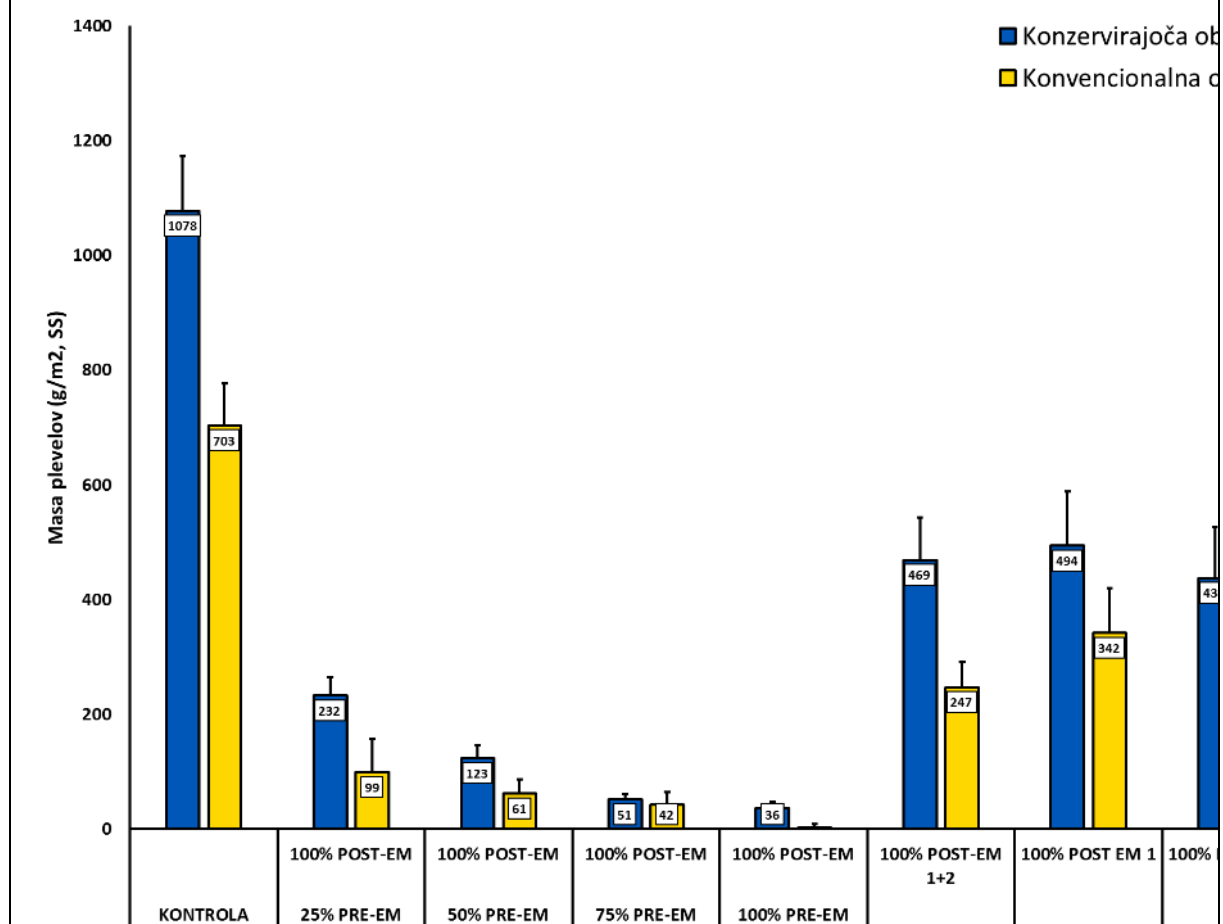
Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

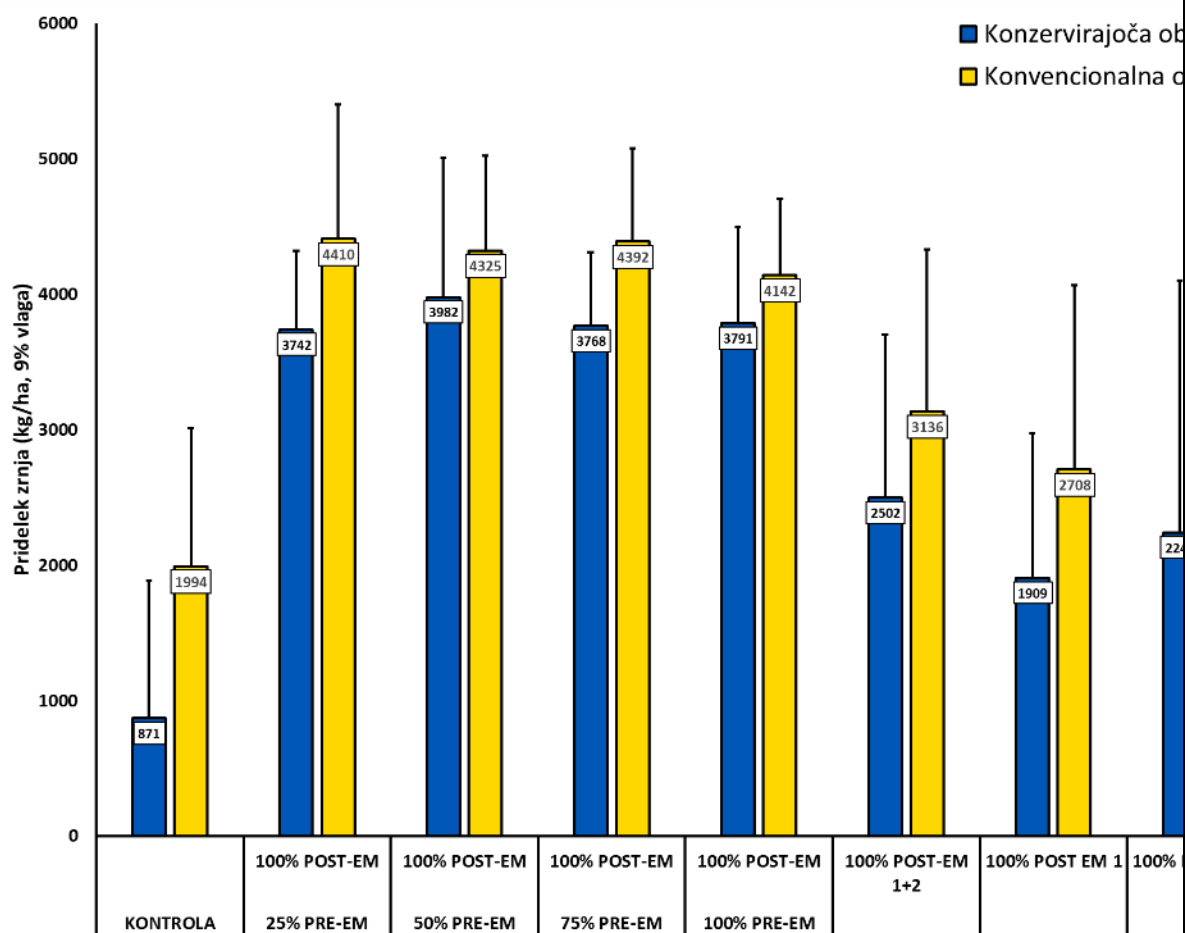
Povezava do knjige: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/143>



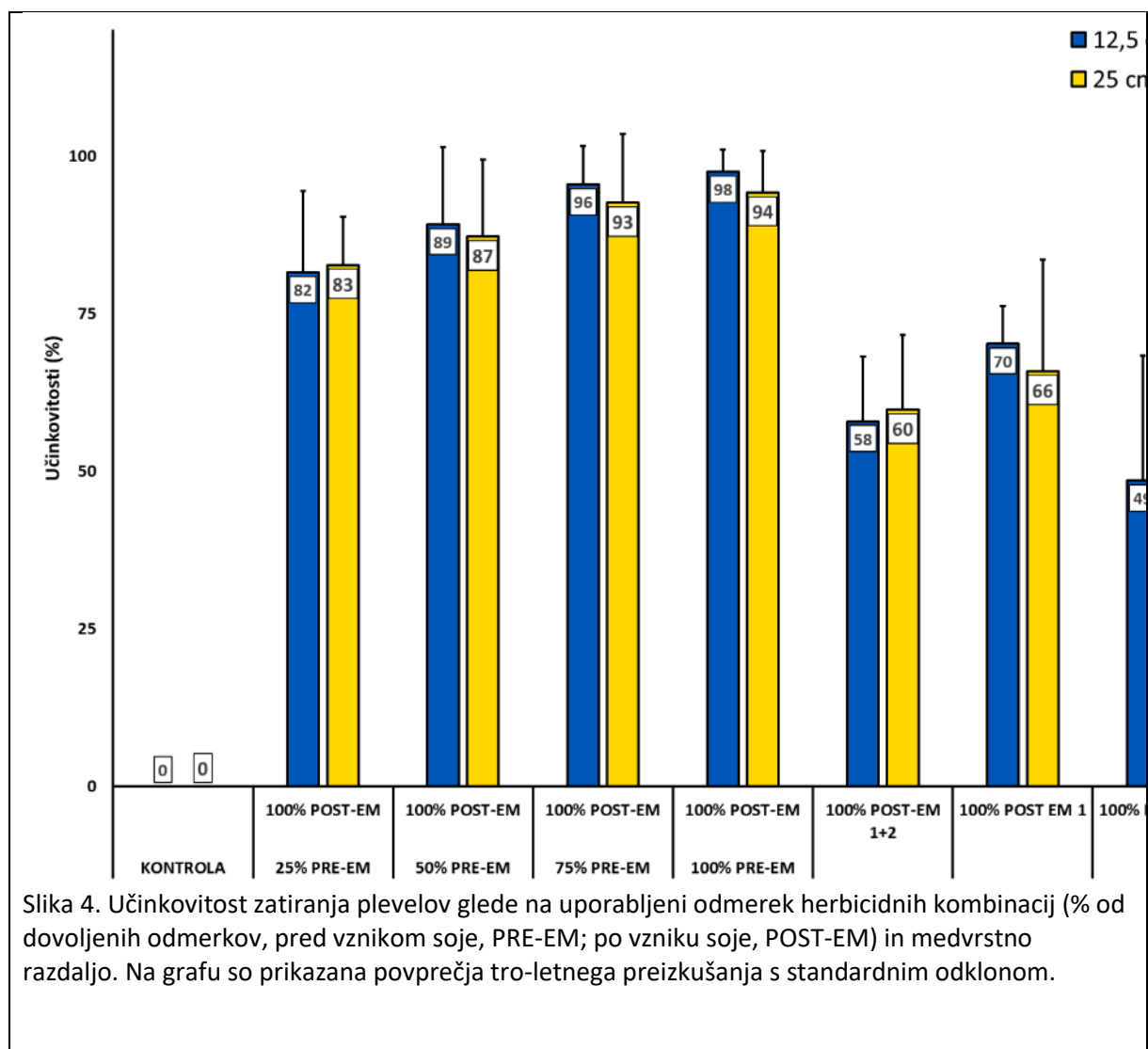
Slika 1. Učinkovitosti zatiranja plevelov glede na uporabljeni odmerek herbicidnih kombinacij (% od dovoljenih odmerkov, pred vznikom soje, PRE-EM; po vzniku soje, POST-EM) in obdelavo tal. Na grafu so prikazana povprečja tro-letnega preizkušanja s standardnim odklonom.

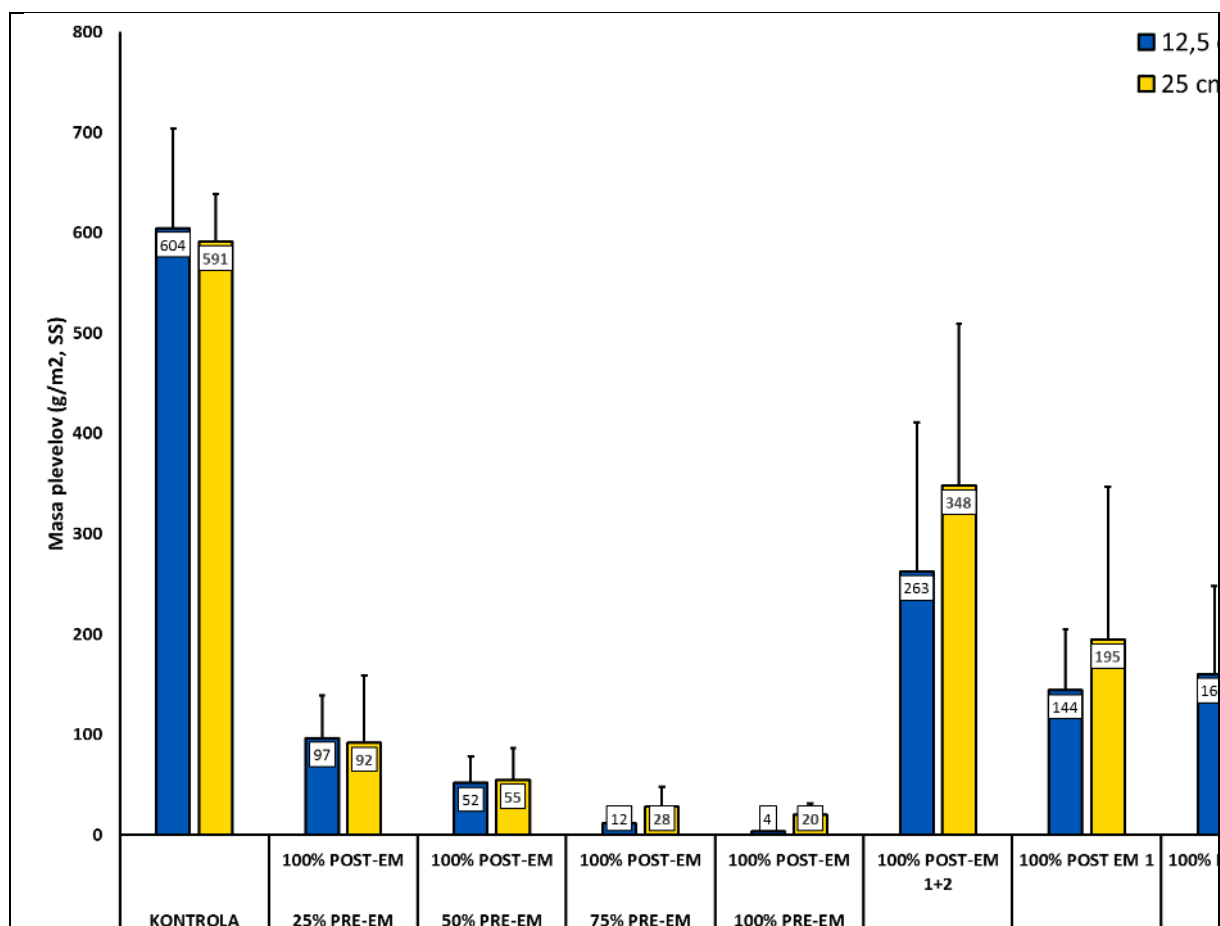


Slika 2. Masa plevelov glede na uporabljeni odmerek herbicidnih kombinacij (% od dovoljenih odmerkov, pred vznikom soje, PRE-EM; po vzniku soje, POST-EM) in obdelavo tal. Na grafu so prikazana povprečja tro-letnega preizkušanja s standardnim odklonom.

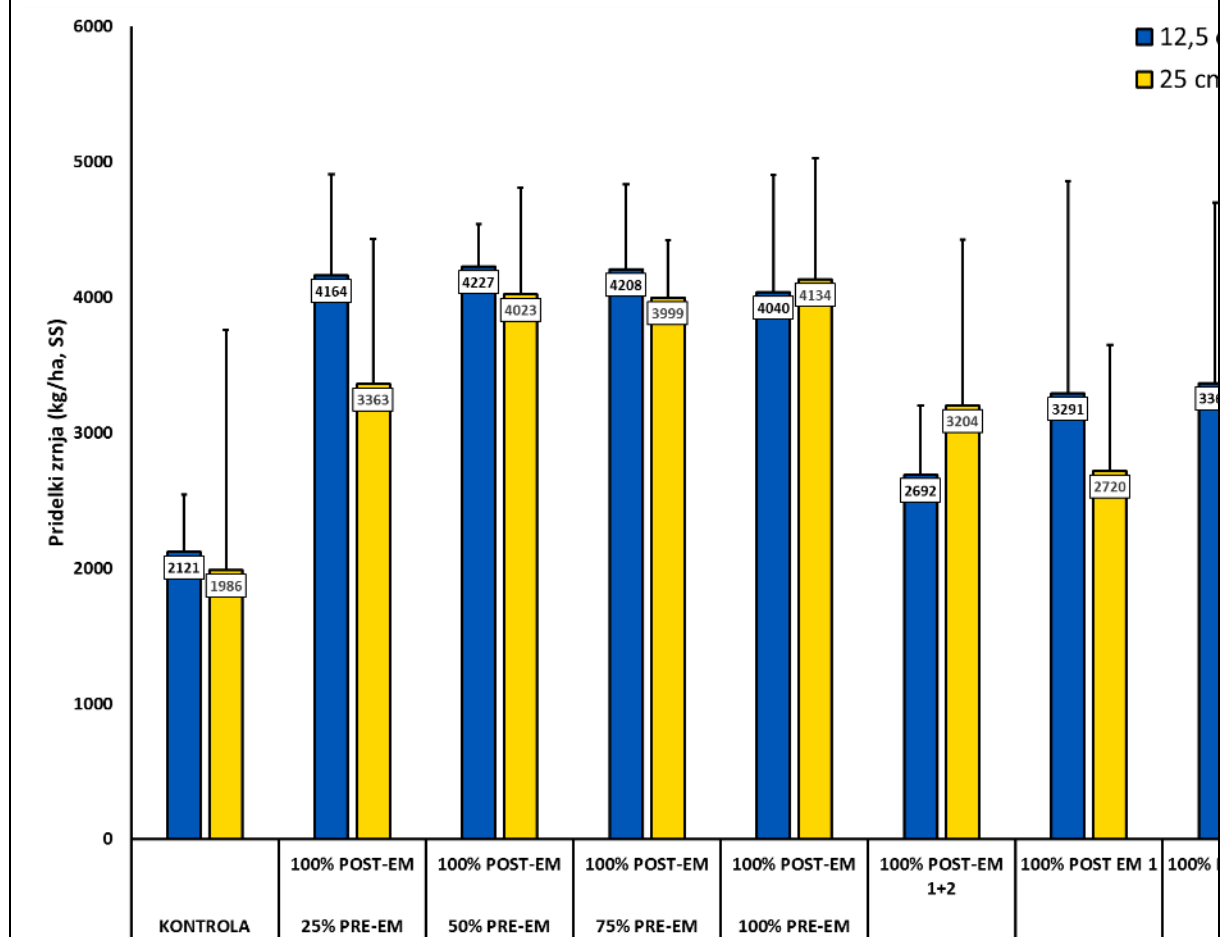


Slika 3. Pridelek zrnja soje glede na uporabljeni odmerek herbicidnih kombinacij (% od dovoljenih odmerkov, pred vznikom soje, PRE-EM; po vzniku soje, POST-EM) in obdelavo tal. Na grafu so prikazana povprečja tro-letnega preizkušanja s standardnim odklonom.





Slika 5. Masa plevelov glede na uporabljeni odmerek herbicidnih kombinacij (% od dovoljenih odmerkov, pred vznikom soje, PRE-EM; po vzniku soje, POST-EM) in medvrstno razdaljo. Na grafu so prikazana povprečja tro-letnega preizkušanja s standardnim odklonom.



Slika 6. Pridelek zrnja soje glede na uporabljeni odmerek herbicidnih kombinacij (% od dovoljenih odmerkov, pred vznikom soje, PRE-EM; po vzniku soje, POST-EM) in medvrstno razdaljo. Na grafu so prikazana povprečja tro-letnega preizkušanja s standardnim odklonom.

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Mehansko zatiranje plevelov v soji

mag. Manfred Jakob*, doc. dr. Silva Grobelnik Mlakar*, asist. Urška Lisec, mag. kmetijstva*,

*Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Predstavitev problema

Učinkovito in uspešno uravnavanje plevelne populacije v posevku soje je eden najpomembnejših ukrepov za doseganje velikih pridelkov ustrezne kakovosti. Delež izgub pridelka zaradi neučinkovitega zatiranja plevela v svetu presega 35 %, v slovenskih razmerah pa po ocenah strokovnjakov od 15 in 20 %. V zelo zapleveljenih posevkih soje lahko pridelamo manj kot eno tono pridelka zrnja ali celo ostanemo brez njega.

V Sloveniji se najpogosteje srečujemo s tremi načini uravnavanja plevelne populacije v pridelavi soje:

- s pomočjo fitofarmacevtskih sredstev,
- s stroji za mehansko zatiranje in
- s kombinacijo uporabe FFS pred ali po vzniku ter mehanskim zatiranjem plevelov do zapiranja vrst posevka.

Mehanski način varstva pred pleveli ne uporabljajo samo ekološki kmetje temveč ga vse pogosteje srečujemo tudi na konvencionalnih kmetijah. Ekološki pridelovalci mehansko zatiranje plevelov izvajajo kot samostojni ukrep, konvencionalni kmetje pa v kombinaciji s FFS ali v kombinaciji z manjšimi odmerki FFS in naprav za mehansko zatiranje plevelov. Uporaba FFS v kmetijstvu povzroča številne težave. Ostanki kemičnih aktivnih snovi v tleh in vodi povečujejo razna tveganja, ki so povezana z zdravjem ljudi, živali in stanjem okolja.

Opis predlaganih rešitev

Ob pripravi projekta smo s vsemi partnerji projekta (kmetije, svetovalna služba, raziskovalne in izobraževalne inštitucije) opravili analizo potrebnih znanj in strojev, ki so nujni za učinkovito varstvo pred pleveli brez uporabe FFS. Pozornost je bila namenjena predvsem:

- upoštevanju izhodišč, ki so pomembna za učinkovito mehansko zatiranje plevelov v rastni sezoni,
- izbiri primernih naprav za mehansko zatiranje plevelov,
- tehničnim podrobnostim in nastavitvam (hitrost, globina, intenzivnost delovanja naprave) v povezavi z razvojno fazo plevelov in soje.

Če se odločimo za mehanski način zatiranja plevelov je potrebno upoštevati določena izhodišča že pri pripravi setvene površine, setvi in pri sami izvedbi ukrepov zatiranja.

Pred končno **pripravo setvene površine** pozornost posvetimo ukrepom spodbujanja kalitve plevelov s pravočasnim ravnanjem zimske ali spomladanske brazde z enim ali dvema, od 3 do 4 cm globokima, prehodoma s predsetvenikom. Ukrep izvajamo v razmiku od osem do štirinajst dni. Priporočljivo je, da ob prehodu s strojem večina populacije plevelov ne preseže faze dveh pravih listov. Če na površinah izvajamo obdelavo tal brez oranja, lahko pričakujemo po setvi med 20 % do 60 % več kalivih semen plevelov v primerjavi z oranjem. Če smo zaradi strukture tal ali predposevka

(rastlinskih ostankov) primorani osnovno obdelavo tal izvesti v več prehodih, naj bo med njimi več dni razlike (od osem do deset), saj bomo le tako uničili kaleče plevela v zgornjem – setvenem delu.

Pri setvi upoštevamo zgodnejše roke setve, kar izboljša tekmovalne sposobnosti soje s pleveli, pri čemer pa moramo upoštevati potrebno minimalno temperaturo tal za kalitev soje, ki je med 10–12 °C. Čeprav je soja sposobna nadomestiti 15 % izgube sklopa, priporočamo ob setvi za 10 % povečan sklop zaradi možnih poškodb in loma raslim pri česanju ali okopavanju. Globina setve soje mora biti enakomerna, z izhodiščem odlaganja semena na globini med 3 in 4 cm. Globlje posejane rastline se čvrsteje ukoreninijo, zmanjša pa se tudi verjetnost poškodb semen soje pri uporabi česala po setvi in pred vznikom rastlin. Pomembno pri mehanskem zatiranju plevelov je tudi enakomerna porazdelitev semen v vrsti. Neenakomerna razporeditev semen zmanjšuje učinkovitost česala in povečuje možnost poškodb rastlin soje. Medvrstna razdalja setve je odvisna od morfoloških lastnosti sort in zgodnosti. Pri mehanskem zatiranju plevelov o medvrstni razdalji odloča tudi način mehanskega zatiranja (česalo, okopalniki) in obseg okopavanja (celotna površina, samo medvrstni prostor). Mehansko zatiranje plevelov s česanjem priporočamo pri vseh medvrstnih razdaljah, pri uporabi okopalnikov priporočamo širše medvrstne razdalje 36, 48, ali 70 cm.

Ob setvi in v zgodnjih razvojnih fazah posevka soje pričakujemo razvoj zgodnje- in poznopomladanskih plevelov. Soja spada med okopavine, zato najdemo v posevku podobne plevela, ki so značilni tudi za krompir in koruzo. Na večini njiv so to vrste iz rodov kamilic, mrtvih kopriv, jetičnikov, kislic, sašov, ščirov, lobod, metlik, rogovilčkov, veliko krat tudi pirnica, osat in preslica. Med zelo trdovratni plevel, z močnim koreninskim sistemom spada tudi kostreba. Po naših izkušnjah je potrebno v soji, za učinkovito zatiranje s česalom, prehod izvesti pri enoletnih ozkolistnih plevelih do razvojne faze enega pravega lista in pri enoletnih širokolistnih plevelih do faze dveh pravih listov. Za učinkovito mehansko zatiranje s prstastim okopalnikom je za enoletne ozkolistne plevela najustreznejša razvojna faza do dveh pravih listov, pri enoletnih širokolistnih plevelih pa do faze dveh do štirih pravih listov.

Učinkovitost različnih sistemov mehanskega zatiranja plevelov

Pri naših preizkušanjih v okviru projekta EIP Zrnate stročnice: pridelava, predelava in uporaba (<http://zrnatestrocnice.um.si/>), smo v ekološki pridelavi soje, preizkušali učinkovitost več različnih sistemov mehanskega zatiranja plevelov. V poskusu smo uporabili sorto MS Mentor pri širši medvrstni razdalji, 70 cm. Ob vzniku soje je, na delu njive, kjer ni bila izvedena slepa setev, gostota plevelnih rastlin znašala med 320 do 410 rastlin/m², kar parcelo uvršča med zmerno zapleveljeno. Sklop soje je znašal v povprečju 41 rastlin na m². Pri tem sistemu setve se je za učinkovito uničevanje plevelov izkazala uporaba prstastega okopalnika in kombinacija česala ter prstastega okopalnika. V obeh primerih je bila pred setvijo soje izvedena slepa setev v dveh terminih, prvi v sredini marca, drugi prehod 14. aprila, tri dni pred setvijo. Pri mehanskem zatiranju plevelov s prstastim okopalnikom smo plevela uničevali v fazi razvoja prvega trojnega lista (16 dni po vzniku) in fazi razvitih dveh trojnatih listov (23 dni po vzniku). Po naših izkušnjah, je v primeru pogostih padavin, ko se te pojavljajo na nekaj dni, potrebno plevela mehansko zatirati trikrat (po 2., 3. in 7. tednu od vznika). V letih z manj pogostimi padavinami sta dovolj dva prehoda, prvi dva do tri tedne po vzniku, drugi sedem tednov po vzniku, na začetku faze cvetenja (višina rastlin 30 cm). Pri kombinirani uporabi česala in prstastega okopalnika lahko za učinkovito zatiranje plevelov priporočamo dva prehoda s česalom, prvič 6–8 dni po setvi in drugič v fazi dveh pravih listov soje. V tej fazi razvoja je potrebno hitrost in intenzivnost delovanja česal primerno prilagoditi ter tako zmanjšati poškodbe posevka. Primerna hitrost vožnje je okrog 3 km/ha, roglje česala nastavimo na 40 % od maksimalne agresivnosti pritiska. V kombinaciji s česalom lahko prstasti okopalnik uporabimo enkrat, 21 dni po vzniku, pri večji zapleveljenosti posevka pa okopalnik uporabimo ponovno neposredno pred cvetenjem. Pridelek zrnja ekološke soje je bil v obeh obravnavanjih, s prstastim okopalnikom in v kombinaciji uporabe česala in prstastega okopalnika 3,2 tone na ha (9 % vlaga).

Mnogokrat pozabljamo, da mehansko zatiranje, poleg uničevanja plevelov, prinaša tudi druge pozitivne učinke na tla in rast soje. Ti koristni učinki, ki še dodatno prispevajo k uspešni pridelavi soje

so drobljenje talnih agregatov, zračenje tal, zadrževanje vlage v tleh, povečanje izkoristka hranil, večja je mineralizacija in večja aktivnost simbiotskih bakterij na koreninah

Opisane izkušnje so bile prenesene na praktičnih prenosih znanj na različnih kmetijah, posnete v dveh kratkih video filmih (Uporaba prstastega okopalnika v ekološki pridelavi soje, Načini mehanskega zatiranja plevelov v soji (EIP Zrnate stročnice)) in zapisane v strokovni monografiji Pridelava zrnatih stročnic (izdane ob zaključku projekta EIP Zrnate stročnice — pridelava, predelava in uporaba).

g) povzetek analize izvedljivosti

- na kmetijo smo prenesli znanje in tehnologijo mehanskega zatiranja plevelov v širokorednih setvah soje brez uporabe fitofarmaceutskih pripravkov,
- preučili smo različne sisteme mehanskega zatiranja plevelov, ki temelji na orodjih, ki jih najpogosteje uporabljajo na večini kmetij v Sloveniji,
- učinkovito mehansko varstvo pred pleveli pomembno prispeva k zmanjšani uporabi FFS, lažjemu vključevanju soje v kolobar,
- mehansko zatiranje plevelov, ob upoštevanju splošnih priporočil, razvojne faze plevelov in soje, omogoča tržno primerljivo pridelavo soje brez uporabe FFS,
- mehansko zatiranje plevelov v pridelavo soje prinaša tudi številne druge pozitivne učinke, ki vplivajo na višji in kakovostnejši pridelek.

h) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Izvedljivost prenosa predlaganih rešitev v prakso je bila učinkovita že ob prvi izvedbi, saj smo dosegli pridelek ekološke soje na obravnavanju z uporabo prstastega okopalnika in kombinacijo česala in prstastega okopalnika, pridelek zrnja soje 3,2 t/ha. Z izvedbo v drugem letu poskusa, so bile upoštewane pridobljene praktične izkušnje prvega leta z minimalnimi popravki. Prenešeno znanje in izkušnje so bile v celoti prenesene v praktično izvedbo na kmetijo.

i) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso,

Za učinkovito mehansko zatiranje plevelov je potrebno, da so tla primerno suha. Preveč vlažna ali presuha, zaskorjena tla, so neprimerna za izvajanje ukrepa. Za učinkovito uničenje plevelov pri mehanskem načinu je potrebno upoštevati tudi vremenske razmere pred in po izvedbi ukrepa. Najbolj učinkovito zatremo plevel, če ujamemo obdobje brez padavin pred česanjem ali okopavanjem in tudi po njem, v obeh primerih vsaj 1–2 dni.

Za sojo je značilno, da ima počasen mladostni razvoj in slabo tekmovalno sposobnost. Posevek soje mora biti tako nezapleveljen vsaj še 6–8 tednov po setvi, sicer so izgube pridelka prevelike. Če uporabljamo za mehansko uničevanje plevelov česalo, je potrebno pričeti s prehodi takoj po setvi soje. Priporočamo, da se prvi prehod s česalom opravi 5–7 dni po setvi, preden prične soja kaliti. Tla pri tem ne smejo biti premokra, roglje česala nastavimo na 60–75 % od maksimalne agresivnosti delovanja in prodiranje do 1–1,5 cm v globino. Hitrost vožnje je lahko nekoliko višja, 5–8 km/h. V fazi vznikanja soje so poškodbe pri uporabi česala največje, tudi 18 do 20 %, zato mehansko uničevanje plevelov v tej razvojni fazi soje ni ekonomsko upravičeno in ga odsvetujemo. V fazi prvih pravih listov (BBCH 11) in fazi prvega trojnatega lista (BBCH 12) so lahko poškodbe rastlin do 10 %. V poznejših razvojnih fazah soje (BBCH 15) so poškodbe rastlin manjše, med 3 % in 4 %. V naših poskusih mehanskega zatiranja plevelov, poškodbe soje v nobeni od faz niso presegle 4 %. Pri uporabi prstastega okopalnika je potrebno v zgodnjih fazah razvoja mlade rastline soje zaščititi pred zasipanjem z namestitvijo zaščitnih diskov. Uporaba česala in okopalnika se pri soji priporoča v popoldanskih urah, ko je v celicah rastlin manj vode in je rastlina manj čvrsta, kar poveča njeno odpornost na mehanske poškodbe.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo,

Kmetijsko gospodarstvo lahko z pridobljenim znanjem učinkovito izvaja varstvo soje pred pleveli z kmetijskimi stroji, s katerimi kmetija že razpolaga, brez uporabe fitofarmacevtskih sredstev. Mehansko zatiranje plevelov na ekološki kmetiji zagotavlja stabilen in visok pridelek, primerljiv s konvencionalno pridelavo, z nižjo lastno ceno pridelka soje.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Predlagane rešitve učinkovitega mehanskega zatiranja plevelov, dajejo podlago za uporabo vpeljane tehnologije tako na ekoloških kmetijah kot tudi na kmetijah, ki še ne kmetujejo po načelih ekološke pridelave. Tehnologija je tudi primerna za uporabo na VVO, kjer lahko mehansko zatiranje plevelov v celoti nadomesti FFS ali vsaj zmanjšane uporabe fitofarmacevtskih pripravkov s kombinacijo mehanskega zatiranja plevelov in zmanjšanimi odmerki FFS. S tem bi značilno vplivali na manjše onesnaženje tal s kemičnimi snovmi in s tem posredno tudi podzemnih voda na kmetijskih področjih. Učinkovito zatiranje plevelov posredno vpliva tudi na lažje in hitrejše vključevanje soje v kolobar, kar povečuje biotsko pestrost na njivskih površinah in zmanjšuje potrebo po gnojenju z mineralnim dušikom. Vsi ti učinki mehanskega zatiranja plevelov pomembno vplivajo na zmanjšanje negativnih vplivov kmetijstva na okolje.

e) sklepi ter priporočila

Mehansko zatiranje plevelov poleg uničenja plevelov prinaša tudi druge pozitivne učinke na tla in rast soje: drobljenje talnih agregatov, zračenje tal, zadrževanje vlage v tleh, povečuje izkoristek hranil v tleh, pospešuje mineralizacijske procese in povečuje aktivnost dušikovih simbiotskih bakterij na koreninah. Vsi učinki mehanskega zatiranja plevelov hkrati tudi vplivajo na višji in kakovostnejši pridelek zrnja soje.

f) Slikovno gradivo

Pridelava zrnatih stročnic



»Pridelava zrnatih stročnic« vsebinsko pokriva prvi člen v verigi, ostale vsebine bosta dopolnili publikaciji »Zrnate stročnice v prehrani« in »Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali«.

Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Povezava do knjige: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/143>

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Inokulacija soje

dr. Marko Flajšman*, Miha Slapnik*, dr. Darja Kocjan Ačko*

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Predstavitev problema

Soja v simbiozi z bakterijami *Rhizobium japonicum* in *Bradyrhizobium japonicum* veže zračni dušik. Ponekod po svetu so v tleh naravno prisotne bakterije iz teh vrst, ki so s sojo sposobne simbioze. Ker

pri nas teh bakterij v tleh ni, lahko proces vezave dušika poteka le, če so bile pred setvijo na seme soje nanešene žive bakterije, ki so bile pridobljene v laboratorijskih razmerah. Ugotovili so, da se na njivah, kjer je v preteklosti uspevala soja v simbiozi z bakterijami, simbiotske bakterije ohranijo in oblikujejo gomoljčke ali nodule na koreninah naslednjega posevka soje brez predhodne inokulacije semena. Vendar pa je za zagotavljanje učinkovite vsakoletne simbioze priporočljivo uporabljati inokulirano seme pri vsaki setvi. Danes semenarske hiše večinoma prodajajo seme soje, ki je inokulirano s strani dodelovalcev semen. To je prednost, saj pridelovalci seme pred setvijo samo stresejo v sejalnico in posejejo, ne da bi bilo treba izvesti postopek inokuliranja. Inokuliranje semena zahteva uporabo določene opreme in predstavlja predvsem dodaten delovni napor. Inokulacija pri dodelovalcih semen pa ima poleg prednosti tudi slabost, ker je bila izvedena običajno 2 do 3 mesece pred setvijo. To pomeni, da mora biti seme po inokulaciji primerno skladiščeno in transportirano, sicer lahko pride do propada inokulanta na semenu. Pomembno je, da vreč soje z inokuliranim semenom ne hranimo v toplem prostoru ali v razmerah, kjer bi bile izpostavljene neposredni sončni toploti. Škodljivo je tudi izpostavljanje semena v odprtih vrečah neposredni sončni svetlobi v času setve. Pri upravljanju sejalnice je treba imeti zaprt pokrov nasipnice. Pomembno je tudi dobro pokrivanje posejanega semena z zemljo, kar sicer reguliramo tudi z nastavitvijo pravilne globine setve. Vso to so pomembni parametri, ki jih je potrebno ob setvi upoštevati, če želimo gojiti rastline soje, ki uspešno vzpostavijo simbiozo z bakterijami in se na ta način same preskrbujejo z dušikom.

Opis predlaganih rešitev

Dejavniki okolja, ki vplivajo na uspešno vezavo (fiksacijo) zračnega dušika, so: zračnost tal, temperatura tal vsaj 8 °C oziroma optimalna od 15 do 26 °C, ravno pravšnja količina dušika v tleh, optimalen pH tal od 6 do 7, dovolj dostopnega fosforja, železa in molibdena. Vsekakor inokulacija semena pri soji zmanjša potrebe rastlin po dušiku in vpliva na večje število gomoljčkov na koreninah, večjo maso nadzemnega dela rastlin in večji pridelek. Vpliv inokulacije zmanjša tudi potrebe po gnojenju z dušičnimi gnojili, še vedno pa potrebujejo mlade rastline soje dovolj dušika v tleh, še posebej pred pojavom koreninskih nodulov, ki se okrepí v času cvetenja in po njem.

Kljub tovarniški inokulaciji lahko zaradi nepravilnega ravnanja s semenom pri proizvajalcih ali kmetih bakterije v inokulantu propadejo. S svežo inokulacijo tik pred setvijo lahko povečamo število gomoljčkov na koreninah in s tem vezavo dušika v tkiva soje. Nanos lahko inokulacijo opravijo pridelovalci sami, običajno z mešanjem semena in inokulanta v mešalcih, ki se sicer uporabljajo v gradbeništvu, pri manjših količinah semena pa tudi ročno. Inokulantski pripravek je sestavljen iz bakterij, ki se nahajajo na šotnem nosilcu. Tega je treba pred uporabo raztopiti v vodi, nato pa ga dodati semenu med mešanjem. Voda za raztapljanje ne sme biti klorirana, saj klor negativno vpliva na bakterije. Med mešanjem pazimo, da to ni preveč mehansko intenzivno, da ne poškodujemo semenske lupine. Bakterijske inokulante prodajajo tudi v tekoči obliki, taki so inokulanti iz Avstrije.

j) povzetek analize izvedljivosti

- setev inokuliranega semena soje je smiseln agrotehnični ukrep v pridelavi soje, saj omogoča pridelavo soje z zmanjšanimi odmerki gnojenja z dušikom ob enakem ali večjem pridelku
- večina semenarskih hiš prodaja seme sort soje, ki je že tovarniško inokulirano s simbiotskimi bakterijami. Vendar pa se lahko zaradi različnih razlogov, kot so neprimerno skladiščenje semena, zgodi, da inokulant na semenu propade in nato na koreninah soje v času rasti rastlin ne pride do tvorbe bakterijskih nodulov ter s tem fiksacije zračnega dušika
- zato je priporočljivo pred setvijo na seme nanesti svež inokulant, s čimer zagotavljamo prisotnost živega inokulanta na površini semena in v primeru ugodnih talnih razmer tudi uspešne tvorbe simbioze med bakterijami in koreninami rastlin soje
- na dveh kmetijskih gospodarstvih smo testirali učinke dodatne inokulacije semena pred setvijo na pridelek in druge agronomske lastnosti soje
- v vseh poskusih smo ugotovili uspešen pojav bakterijskih nodulov na koreninah rastlin soje

- pokazalo se je, da je dodatno inokuliranje semena pred setvijo smiselni ukrep, saj lahko na ta način dosežemo povečanje pridelka soje tudi do 11,3 %.

k) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Izvedljivost prenosa predlaganih rešitev v prakso je bila učinkovita, saj smo na kmetijskih gospodarstvih pokazali, kako se inokulacija semena pred setvijo izvaja in da je ta postopek mogoče izvajati tudi v praksi. Tudi končni rezultati so bili dobri, ker smo uspeli z ukrepom dodatne sveže inokulacije v večini poskusov povečati pridelke v primerjavi s kontrolo. Ocenjujemo, da je prenos predlaganih rešitev v prakso mogoč in izvedljiv, vse pa je odvisno od pridelovalcev, ki bodo ali ne bodo upoštevali naših priporočil.

l) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso

Naša predlagana rešitev za prakso je dodatna inokulacija semena pred setvijo s svežim inokulantom, s čimer zagotovimo prisotnost živega inokulanta na površini semena, kar je predpogoj za pojav simbioze med bakterijami in koreninami rastlin soje. Drugi izredno pomemben pogoj, katerega v naših poskusih nismo detajlno preučevali, pa so talne razmere oz. lastnosti pridelovalnih tal. Tukaj lahko nastopi problem, da se v neugodnih talnih razmerah kljub prisotnosti živega inokulanta na površini semena tvorba nodulov ne vzpostavi. Razmere v tleh so lahko neugodne iz fizikalnega vidika (zbitost tal, slaba zračnost tal, neobstoječnost strukturnih agregatov, zastajanje vode, itd.), kemičnega vidika (nizek pH tal, preobilica [npr. dušik] ali pomankanje [npr. molibden] hranil v tleh, nizka kationsko izmenjevalna kapaciteta koloidov v tleh zaradi specifične teksture ali neprimerne obdelave tal, itd.) in biološkega vidika (npr. prisotnost konkurenčnih mikroorganizmov z slabšo sposobnostjo fiksacije dušika). Drug problem predlagane rešitve je tudi dodatno delo pred setvijo, ki ga morajo opraviti pridelovalci, če želijo sveže inokulirati seme. Namreč pri inokulaciji je treba seme premešati z inokulantom, kar je mogoče strojno (npr. v mešalcih) ali tudi ročno. Vseeno pa tako mešanje predstavlja dodatno delo in porabo časa, ki ga v času setve vedno primanjkuje. Poleg tega je potrebno paziti, da se sveža inokulacija dejansko izvede tik pred setvijo, in ne »na zalogo« nekaj dni pred setvijo, ker lahko v tem primeru inokulant propade. Tudi nakup inokulanta predstavlja dodaten strošek za pridelovalce, ki v primeru, da ne bodo videli prednosti, tega ukrepa ne bodo izvajali.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo,

Glavna korist pri uporabi svežega inokulanta pred setvijo je predvsem zagotovilo, da se bodo na koreninah soje pojavili noduli z bakterijami, v katerih bo potekala fiksacija zračnega dušika in bo na ta način soja sama prišla do dušika, ki ga potrebuje za rast. Posledično to pomeni, da se lahko gnojenje soje z dušikom zmanjša ali celo povsem opusti ob nezmanjšanem oz. povečanem pridelku zrnja. Velik pridelek zrnja pa je osnova za ekonomsko upravičenost takega ukrepa in tudi za pridelave soje. Tudi zmanjšana potreba po gnojenju z dušikom predstavlja veliko prednost v pridelavi v primerjavi z drugimi poljščinami (npr. s koruzo in pšenico), kjer brez gnojenja z dušikom ni mogoče pričakovati visokih pridelkov. Uspešna vzpostavitev simbioze med bakterijami in koreninami soje lahko privede tudi do povečane vsebnosti beljakovin v zrnju, kar lahko poveča odkupno ceno takega zrnja na račun izboljšane kakovosti zrnja.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Predlagana rešitev dodatne inokulacije semena soje pred setvijo nima nobenih negativnih vplivov na okolje. Simbiotske bakterije (*Bradyrhizobium japonicum*) sicer v Sloveniji niso endogeni (domorodni) mikroorganizmi, vendar pa so drugod po svetu to naravno prisotni mikroorganizmi v tleh in za okolje povsem neškodljivi, zato njihovo sproščanje ne predstavlja nobenega tveganja. Poleg tega brez

ustreznega gostitelja, ki je zato vrsto bakterij samo soja, v naravi ne preživijo daljšega obdobja. Zelo pozitiven vpliv predlaganega ukrepa na okolje pa je v možnosti za zmanjšano ali opuščeno gnojenje soje z dušičnimi gnojili, kar nekateri pridelovalci že izkoriščajo v praksi v pridelavi soje. Nitrat v dušičnih gnojilih je zelo dobro topen v vodi in se zaradi tega izredno hitro izpira v podtalje in tako onesnažuje vodne vire. Sploh v začetnih fenoloških fazah razvoja soje, ko rastline porabijo malo dušika, je dodajanje dušika (npr. ob setvi) lahko problematično iz okoljskega vidika. S tem, ko zagotovimo prisotnost živega inokulanta na površini semena, lahko pričakujemo uspešno tvorbo nodulov in tako vzpostavitev simbioze med koreninami rastline in bakterijami, kar zmanjša potrebe po dodajanju zunanjega dušika z dognojevanjem in tako možnosti izgub z izpiranjem.

e) sklepi ter priporočila

Soja v simbiozi z bakterijami *Rhizobium japonicum* in *Bradyrhizobium japonicum* veže zračni dušik. V naših tleh teh bakterij ni, zato je potrebno sejati seme, ki ima pred setvijo na površino nanešeno živo kulturo simbiotskih bakterij. Količina dušika pridobljena iz zraka v tleh ob koreninah soje znaša do 120 kg/ha/leto. Ob povprečnem pridelku soje okoli 3 t/ha se je v naših demonstracijskih poljskih poskusih v letih 2019–2021 pokazalo, da je dodatno inokuliranje semena pred setvijo smiseln ukrep, saj lahko na ta način dosežemo povečanje pridelka soje tudi do 11,3 %. Sveža inokulacija semena soje pred setvijo je temelj uspešne simbioze med rastlinami in bakterijami, če so ugodne tudi okoljske razmere, kot so pH tal, tekstura in založenost tal s hranili.

f) Slikovno gradivo

Pridelava zrnatih stročnic



»Pridelava zrnatih stročnic« vsebinsko pokriva prvi člen v verigi, ostale vsebine bosta dopolnili publikaciji »Zrnate stročnice v prehrani« in »Zrnate stročnice v prehrani rejin živali«.

Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Povezava do knjige: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/143>

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Medvrstne razdalje v pridelavi soje
dr. Marko Flajšman*, Miha Slapnik*, dr. Darja Kocjan Ačko*
*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Predstavitev problema

Pri soji razlikujemo tri oblike rasti: determinantno, poldeterminantno in nedeterminantno rast. Prva oblika je primerna za setev na ožje medvrstne razdalje, saj gre za sorte z omejeno in manj bujno rastjo. Drugi dve obliki pa sta primerni za širše medvrstne razdalje, saj imajo sorte neomejeno rast. Medvrstna razdalja vpliva na rast in razvoj rastlin soje, na pridelek ter na kemično sestavo zrnja zaradi sprememb pri prestrezanju svetlobe, evapotranspiraciji in prevzemanju vlage. Lastnosti morfologije neke sorte so za normalen razvoj posevka zaradi tekmovanja med rastlinami za prostor, hranila, vodo in svetlobo ključnega pomena pri izbiri medvrstne razdalje. Glede na lastnosti posamezne sorte je potrebno izbrati primerno medvrstno razdaljo za doseganje največjih pridelkov. Različni avtorji poročajo o povečanju pridelkov zrnja soje z izbiro manjše medvrstne razdalje (12,5 cm ali 25 cm) v primerjavi z večjo – do 50 cm, ki se je za večino sort v EU izkazala kot manj primerna ali celo problematična zaradi potrebe po okopavanju. Idealno bi bilo, da bi za vsako sorto soje, ki se

prideluje pri nas, določili optimalno medvrstno razdaljo v slovenskih pedo-klimatskih razmerah, ki bi omogočala najvišje pridelke semena.

Opis predlaganih rešitev

Optimalno medvrstno razdaljo za neko sorto je mogoče določiti z večletnim preizkušanjem, in sicer se v poljskih poskusih uporabi več različnih medvrstnih razdalj in nato ugotavlja, katera je najbolj primerna za doseganje visokih pridelkov zrnja soje. Izbiro medvrstne razdalje prilagodimo morfološkemu videzu izbrane sorte, namenu rabe (za zelinje, zrnje), tipu tal in tehniki zatiranja plevelov ter vrsti sejalnice. V Sloveniji se v praksi pri pridelavi soje uporabljajo različne medvrstne razdalje, najpogostejše 12,5 cm, 25 cm in 37,5 cm, pri čemer se za setev uporablja žitna sejalnica za strnjeno setev. V naših poskusih smo uporabili eno izmed v preteklih letih najbolj razširjenih sort soje v Sloveniji ES Mentor in jo v treh letih gojili na treh različnih medvrstnih razdaljah pri isti gostoti setve. Z rezultati smo ugotovili, da je najožja medvrstna razdalja 12,5 cm najbolj primerna za doseganje visokih pridelkov zrnja sorte ES Mentor.

m) povzetek analize izvedljivosti

- za optimalno pridelavo in velik pridelek soje je potrebno upoštevati sorto in zanjo optimalne agrotehnične postopke in ukrepe, med katerimi je zelo pomembna izbira primerne medvrstne razdalje pri setvi
- uporaba primerne medvrstne razdalje v pridelavi soje je ukrep, ki vpliva na tekmovanje med rastlinami za prostor, hranila, vodo in svetlobo. Ugodno razmerje med naštetimi parametri vpliva na velikost pridelka zrnja, zato lahko z izbiro določeni sorti ustrezne medvrstne razdalje vplivamo na velik pridelek zrnja
- v triletnih poljskih poskusih smo testirali uporabo treh medvrstnih razdalj (12,5 cm, 25 cm in 37,5 cm) pri isti gostoti setve sorte ES Mentor in spremljali vpliv na pridelek zrnja ter nekatere druge agronomske lastnosti soje
- za poldeterminantne in zgodnje (00) sorte soje, kot je na primer sorta ES Mentor, je pri setvi najbolj smiselno uporabiti ožjo medvrstno razdaljo 12,5 cm, saj bomo na ta način dosegli največji pridelek zrnja soje
- največji povprečni pridelek smo določili pri najožji medvrstni razdalji (12,5 cm), in sicer 14,4 % več kot pri medvrstni razdalji 37,5 cm in 7 % več kot pri medvrstni razdalji 25 cm

n) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Izvedljivost predlagane rešitve v praksi je zelo enostavna, saj morajo pridelovalci ob setvi sejalnico nastaviti na neko medvrstno razdaljo ne glede na to, kakšna so priporočila semenarske hiše oz. kakšne izkušnje s pridelave soje imajo. V Sloveniji se v praksi pri pridelavi soje uporabljajo različne medvrstne razdalje, najpogostejše 12,5 cm, 25 cm in 37,5 cm, pri čemer se za setev uporablja žitna sejalnica za strnjeno setev. Naši poskusi si pokazali, da je za poldeterminantne in zgodnje (00) sorte soje, kot je na primer sorta ES Mentor, najbolj smiselno uporabiti ožjo medvrstno razdaljo 12,5 cm, saj bomo na ta način dosegli največji pridelek zrnja soje. Iz tega priporočila sledi, da lahko pridelovalci upoštevajo naš nasveti in ob setvi uporabijo predlagano medvrstno razdaljo.

o) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso

Glede prenosa predlagane rešitve uporabe medvrstne razdalje pri sortah, ki so podobne sorti ES Mentor, ni pričakovati nobenih problemov in posebnosti, saj so naši rezultati nedvoumno pokazali zelo dober vpliv najožje medvrstne razdalje na pridelek zrnja. Prednost predlagane rešitve je tudi v tem, da je medvrstna razdalja 12,5 cm že avtomatično nastavljena medvrstna razdalja pri žitnih sejalnicah, s katerimi se soja s Sloveniji v praksi največ tudi seje. Tako pridelovalcem ni potrebno nadgrajevati ali dodelovati svojih žitih sejalnic, prav tako ob setvi ni potrebno zapirati sejalnih cevi.

Kot rečeno, smo v naših poskusih uporabili sorto ES Mentor, ki je poldeterminantna in zgodnja (zrelostna skupina 00). Nismo pa uporabili še drugih sort z drugačnimi lastnostmi. Zato je potrebno naše nasvete upoštevati za sorte, ki so po izgledu, zrelostni skupini in habitusu podobne sorti ES Mentor. Za razširitev rešitev glede uporabe medvrstne razdalje pri prenosu v prakso bi bilo potrebno razširiti nabor sort v poljskih poskusih, s katerimi bi pokrili širši spekter sort, ki so na voljo na tržišču.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo,

Izbira optimalne medvrstne razdalje se kaže v optimalni izrabi ravnega prostora in ravnih virov (hranila in voda). To vodi k približevanju doseganja potenciala neke sorte v smislu doseganja najvišjih pridelkov. Samo visoki pridelki pa lahko vodijo k ekonomsko upravičeni pridelavi soje. To so tudi na koncu finančne koristi, ki jih bodo pridelovalci imeli zaradi upoštevanja predlaganih rešitev tega projekta iz vidika uporabe optimalne medvrstne razdalje v pridelavi soje.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Predlagana rešitev uporabe ožje medvrstne razdalje neposrednih učinkov na okolje nima. Ima pa posredne pozitivne učinke na okolje, saj z visokimi pridelki odvezemo tudi visoke količine hranil iz tal in v primeru soje, ki je velik porabnik dušika, ob uporabi optimalne medvrstne razdalje iz tal odvezemo tudi večje količine dušika, ki bi se sicer izprale v podtalje. Čeprav je soja metuljnica, ki si je sposobna v simbiozi z bakterijami *Bradyrhizobium japonicum* sama zagotoviti zadostne količine dušika in uspešno raste tudi brez dognjevanja z dušikom, pa v tleh ob ugodnih pogojih poteka mineralizacija organske snovi, kjer se sprošča rastlinam dostopni dušik in če ga rastline ne porabijo, se izpere v globlje plasti tal in tudi v podtalne vode.

e) sklepi ter priporočila

Izbira ustrezne medvrstne razdalje je pomemben agrotehnični ukrep v pridelavi soje, saj vpliva na porazdelitev rastlin v prostoru in s tem na porabo hranil in vode ter na izpostavljenost listov svetlobi. Za sorte, ki so po zrelostnem razredu (00), načinu rasti (poldeterminantne) in habitusu podobne sorti ES Mentor, priporočamo uporabo ozke medvrstne razdalje 12,5 cm, saj lahko v tem primeru pričakujemo največji pridelek zrnja.

f) Slikovno gradivo

Pridelava zrnatih stročnic



»Pridelava zrnatih stročnic« vsebinsko pokriva prvi člen v verigi, ostale vsebine bosta dopolnili publikaciji »Zrnate stročnice v prehrani« in »Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali«.

Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Povezava do knjige: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/143>

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Po podatkih SURS je površina pod fižolom za zrnje v Sloveniji v zadnjih štirih letih enaka, 634 ha. Od tega jih je 70 do 100 ha v žičnicah hmeljišč. Pridelek fižola za zrnje je v Sloveniji glede na leto med 1,4 t/ha in 2,4 t/ha, v EU v zadnjih letih med 1,8 in 2,6 t/ha in v svetu 0,9 t/ha. Največji povprečen pridelek fižola za zrnje imajo v Belgiji (4,3 t/ha). Dosežen pridelek v poskusih Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) je bil v vseh primerih večji (2,7 do 3 t/ha suhe snovi) v primerjavi s slovenskim povprečjem, kar dokazuje smiselnost pridelave visokega fižola za zrnje v žičnicah hmeljišča v premeni.

Predstavitev problema

Pridelava fižola, tako kot drugih stročnic, poveča vsebnost dušika v tleh. Stročnice prispevajo tudi k zmanjšanju emisij amonijaka, vplivajo na izboljšanje sposobnosti zadrževanja vode v tleh, izboljšujejo razpoložljivost hranil in zmanjšujejo vpliv plevelov in škodljivcev. V večjem obsegu fižol za zrnje pridelujemo v žičnicah za hmelj v času premene, to je čas med izkrčitvijo starega in zasaditvijo novega nasada hmelja, saj ima ugoden vpliv na rodovitnost tal – rahlja tla, jih bogati s humusom in dušikom, obenem pa je njegov pridelek med kupci iskan. Fižol sam sebe ne prenaša, zato v premeni lahko pride na isto površino le enkrat.

Simbioza z bakterijami

Pri vseh stročnicah se na koreninah v času rasti lahko oblikujejo majhni gomoljški (noduli), v katerih so nitrifikacijske bakterije iz rodu *Rhizobium* spp., ki so sposobne vezati dušik iz zraka in predaje le-tega gostiteljski rastlini. Poleg tega ga nekaj ostane po spravilu v tleh; za fižolom od 75 kg do 120 kg na hektar. Simbioze s posamezno vrsto metuljnice so običajno sposobne specifične vrste bakterij. Torej tiste, ki jim je po godu soja, ne sodelujejo s fižolom. V simbiotski odnos s fižolom vstopajo navadno naslednje vrste: *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*, *R. tropici*, *R. mongolense*, *R. gallicum* in *R. etli*. V večini evropskih tal je naravno najštevilnejše zastopana vrsta *R. leguminosarum* bv. *Phaseoli*.

Cilj dela projekta, ki ga vodi IHPS, je izboljšati način pridelave visokega fižola na področju gnojenja, in sicer vpeljati manjše obroke dušika, ki bodo omogočali razvoj simbiotskih bakterij v tleh in obenem enako visoke pridelke ter prikazati pomen inokulacije semena fižola neposredno pred setvijo. S tem kmetje prihranijo za nabavo gnojila, obenem pa varujemo okolje z manjšimi vnosi mineralnega dušikovega gnojila.

Če vključimo v kmetovanje pomoč teh bakterij, lahko prihranimo za gnojilo in vsaj en hod s stroji. Vendar pa moramo s tem ciljem paziti tudi pri drugih agrotehničnih ukrepih. Nikakor fižola ne sejemo v tla s pH pod 5,5, saj bo zaradi prenizkega pH razvoj nitrifikacijskih bakterij onemogočen. Primerna reakcija tal je pH med 6 in 7 in jo je potrebno urediti z apnjenjem najkasneje preteklo jesen, še bolje prej in sicer s pripravki, ki ne vplivajo negativno na simbiotske bakterije, na primer z mletim apnencem.

Na uspešno delovanje nitrifikacijskih bakterij vplivata tudi vlaga in temperatura tal. Optimalna temperatura tal za vzpostavitev in potek simbiotske fiksacije pri fižolu je 25 °C do 30 °C, zaustavi se pri 30 °C do 33 °C. Pomembno vlogo pri vzpostavitvi simbiotskega odnosa imata tudi vsebnost mikroelementov (Mo, Fe, Co) in makroelementov (N, P, K, Ca) v tleh, predvsem vsebnost mineraliziranega dušika. Prevelika vsebnost slednjega zavira ali celo onemogoča razvoj simbioze med fižolom in nitrifikacijskimi bakterijami. Previsoki odmerki dušika lahko obenem povzročijo tudi veliko listne mase in manjši nastavek cvetov. Zato so smiselne meritve Nmin v tleh (lahko hitri talni nitratni in amonijski test), preden se odločimo za odmerek dušika – držimo se gnojilnega nasveta, ki nam ga napišejo v laboratoriju.

Cilj tega dela projekta je tudi nadomestiti polipropilensko vrvico v pridelavi visokega fižola v hmeljiščih z vrvico, narejeno iz polimerov naravnih snovi (koruznega škroba), ki pri kompostiranju

razpade na naravne snovi, ne obremenjuje okolja in se v okolju ne kopiči. S tem je omogočena trajnostna pridelava visokega fižola, ki ne obremenjuje okolja in obenem ne povzroča težav pri kasnejši obdelavi tal, saj se ne kopiči v tleh in problem navijanja vrvice na strojne dele odpade. Torej gre tudi za manjšo porabo časa za kasnejšo obdelavo tal s strani kmetovalca. Pri kompostiranju takšne vrvice razpadejo nazaj na naravne snovi, kot sta CO₂ in voda.

Priprava tal

Glede tal je fižol zelo zahteven. Zelo lahka tla niso primerna za pridelavo, še manj pa težka, mokra in hladna tla. Bolj kot suše se moramo namreč bati zastajanja vode v tleh; ker ima fižol zelo občutljiv koreninski sistem, lahko že tri do štiri dni prekomerne vlage v tleh rastline uniči. Mokra tla mu ne prija tudi zato, ker v njih ni dovolj zraka, ki je nujno potreben za razvoj bakterij – fiksatorjev dušika iz zraka. Zaradi simbioze z bakterijami morajo biti tla vso rastno dobo zračna, zato jih je potrebno pred setvijo dobro pripraviti – jeseni preorati do globine 25 cm, jih spomladi poravnati z vlačo, da zapremo zimsko brazdo. V klasični pridelavi na peščenih, toplih tleh pripravimo tla vsaj 14 dni pred setvijo.

Gnojenje

S pričakovanim pridelkom 2,5 t/ha visokega fižola za zrnje odvezamemo iz tal: **90 kg/ha N, 40 kg/ha P₂O₅, 150 kg/ha K₂O, 20 kg/ha MgO in 200 kg/ha CaO**. Da ta odvezem nadomestimo lahko s fosforjevimi in kalijevimi gnojili pognojimo kadarkoli, običajno spomladi pri pripravi tal. Pred setvijo v tla zadelamo tudi od ½ do ¾ celotnega odmerka dušika, medtem ko ostalo količino dodamo v enem ali dveh dognojevanjih (običajno pri višini fižola 15 cm), pri čemer pred tem priporočamo merjenje rastlinam dostopnega nitratnega dušika v tleh (N_{min} ali hitri talni nitratni test).

Pred terminom dognojevanja vzorčimo tla na 20 do 25 mestih ter skupen vzorec skrbno spravimo v vrečko, ga takoj damo v hladilno torbo in ga odnesemo v laboratorij. V skladu s smernicami je letna ciljna vrednost N_{min} 130 kg/ha in najmanjša vsebnost N_{min} v tleh 40 kg/ha N_{min}. Rezultati meritev Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije kažejo, da je lahko v tleh hmeljišč spomladi visoka količina dostopnega dušika, saj so tla v hmeljiščih zelo rodovitna in tudi preskrbljena s hranili. Dušik se v toplih in vlažnih tleh sprošča iz organske snovi, zato so te meritve zelo priporočljive in strokovno pravilne s ciljem varovanja narave in zmanjšanja stroškov pridelave zaradi nepotrebnega dognojevanja.

S poskusi na IHPS smo ugotovili, da bi bilo smiselno dostopni dušik izmeriti tudi že pred gnojenjem ob setvi, saj ga je v tleh v tem času lahko že dovolj in lahko tako opustimo tudi to gnojenje oziroma je lahko odmerek manjši. Če namreč preveč pognojimo z dušikom, se simbioza z nitrifikacijskimi bakterijami prav zaradi tega ne bo razvila.

Setev

Pred setvijo naredimo v žičnici jarke vzdolž njive na medvrstni razdalji 2,4 m do 3 m. Od vrha žičnice do vsakega sadilnega mesta napeljemo vrstico kot pri hmelju – v tla jo utrdimo v jarke na razdaljo v vrsti 50 do 70 cm.

V prvih dneh maja, ko je temperatura tal že blizu 15 °C, seme ročno posejemo. Z motiko tla plitvo odgrnemo, na vsako stran vrvice v kupček posejemo po 3 do 6 semen in seme zagrnamo z motiko.

Zatiranje plevelov in osipavanje rastlin

Herbicidov pri pridelavi visokega fižola v žičnicah, kakor tudi pri pridelavi hmelja, ne uporabljamo, je pa potrebno približno 4-kratno strojno okopavanje (kultiviranje) medvrstnega prostora. Pleveli namreč tekmujejo za vodo, hranila v tleh, svetlobo in življenjski prostor, pri gosti zapleveljenosti pa so tudi razmere bolj ugodne za razvoj obolenj in razmnožitev škodljivcev oziroma so pleveli njihovi gostitelji. S tem ukrepom pa tudi razbijamo zaskorjenost tal.

Rastline med letom tudi 2- do 3-krat obsipamo z zemljo. S tem ukrepom uničimo plevela v vrstnem prostoru. To izvedemo z posebnim kultivatorjem, ki ima nameščene stranske diske.

Varstvo pred boleznimi in škodljivci

Običajno je potrebno nasad fižola v žičnici enkrat škropiti, in sicer v mesecu avgustu s sistemskim **fungicidom** širokega spektra delovanja.

Vlaga v tleh

Visokega fižola v hmeljiščih ne namakamo, je pa lahko manjši pridelek, če ni dovolj vlage v tleh v začetku cvetenja, pri formiranju strokov in tudi v času formiranja zrnja. Za dober pridelek mora biti v tleh vedno na razpolago dovolj vlage (poljska kapaciteta tal za vodo naj bo med 70 % in 90 %). Če bi vlažnost tal padla pod 60 % kapacitete tal za vodo v času cvetenja in pojava (oblikovanja) mladih strokov, bi bilo kljub vsemu smiselno posevek zaliti, da stroki ne odpadejo.

Spravilo

Fižol v septembru in oktobru dozoreva, z njive ga spravljamo konec oktobra na podoben način kot hmelj – s pomočjo traktorja in prikolice ter pridnih delavcev. Rastline pripeljemo na kmetijo, jih narežemo na dolžino približno 1 meter in omlatimo. Skozi mlatilnico moramo stebela spustiti tudi do trikrat, odvisno od tega, kako rado se zrnje osipa. Fižolovko damo kompostirati, najbolje skupaj s hmeljevino, ker je sama fižolovka preveč zračna in se zato hitro osuši, zaradi česar ne dosežemo ustreznih razmer za kompostiranje. Zrnje je potrebno pred prodajo prebrati in očistiti.

a) povzetek analize izvedljivosti

- Na kmetijo smo prenesli znanje o tem, kako izberemo tla za pridelavo visokega fižola, znanje o potrebi po izvedbi vzorčenja tal in analizah tal (N-min) na vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh pred dognojevanjem, kako se vzame vzorec tal ter strokovno pravilno izvede gnojenje. **Izvedljivost dobra.**
- Na kmetijo smo prenesli znanje glede uporabe nitrifikacijskih bakterij, ki so sposobne vezati dušik iz zraka in predaje le-tega gostiteljski rastlini. **Izvedljivost dobra.**
- Na kmetije smo prenesli znanje o uporabi in kompostiranju vrvice narejeno iz polimerov naravnih snovi (koruznega škroba), ki pri kompostiranju razpade na naravne snovi, ne obremenjuje okolja in se v okolju ne kopiči. **Izvedljivost dobra.**

b) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso je dobra. Vključena kmetija je osvojila preneseno znanje. Vse izkušnje in rezultate poskusa pa smo predstavili tudi širši zainteresirani javnosti.

c) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso

Problem pri pridelavi visokega fižola tako v letu 2019 kot v letu 2020 je bil v nizkem pH-ju tal, kar je onemogočilo razvoj nitrifikacijskih bakterij. V letu 2021 so bila izbrana ugodnejša tla glede vrednosti pH, je pa v mesecu avgusta nasad močno prizadela toča, kar je kasneje vplivalo na pridelek.

Problem pri pridelavi fižola je bil tako v letu 2020 kot v letu 2021 v zelo neugodnem vremenu za pridelavo ne samo te poljščine, pač pa tudi poljščin na sploh; sploh leto 2021 je z izjemno mokro pomladjo vplivalo na vznik fižola. Za prakso je to velik problem. Rešitev je, da se seje šele potem, ko se tla odcedijo in so dovolj visoke temperature. Ne glede na to, kdaj pride do tega – bolje je, da je setev kasneje, kot da se seje v premokra ali prehladna tla.

Pri spravilu fižola je treba biti pazljiv, da se lušči v času, ko je to najbolj smiselno, se pravi, da so stroki zadosti zreli, (ne preveč in ne premalo) da ne prihaja do nepotrebnih izgub pridelka. Čas spravila fižola je treba prilagoditi tudi vremenu, tako da fižol spravljamo z njive ob suhem vremenu. Fižola ni priporočljivo pospravljati ob vlažnem vremenu, saj je potem potrebno seme dodatno sušiti s čemer pa tvegamo tudi nastanek plesni. Tudi sušenje je faza, pri kateri je treba biti pazljiv, saj je treba paziti na temperaturo sušenja, ki ne sme biti previsoka.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo

Če vključimo v pridelavo visokega fižola nitrifikacijske bakterije, lahko prihranimo za gnojilo in vsaj en hod s stroji.

Če vključimo v pridelavo visokega fižola vrvico narejene iz polimerov naravnih snovi (koruznega škroba), ki pri kompostiranju razpade na naravne snovi, ne obremenjuje okolja in se v okolju ne kopiči. S tem je omogočena trajnostna pridelava visokega fižola, ki ne obremenjuje okolja in obenem ne povzroča težav pri kasnejši obdelavi tal, saj se ne kopiči v tleh in problem navijanja vrvic na strojne dele odpade. Torej gre tudi za manjšo porabo časa za kasnejšo obdelavo tal s strani kmetovalca. Pri kompostiranju takšne vrvic razpadejo nazaj na naravne snovi, kot sta CO₂ in voda.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Strokovno utemeljeno gnojenje in uporaba vrvic, ki pri kompostiranju razpade preprečujeta negativne vplive na okolje – podtalnico, zrak in tekoče vode.

e) sklepi ter priporočila

V okviru projekta smo izdali priročnik Pridelava zrnatih stročnic v katerem je zajeta tudi tematika Pridelava visokega fižola v hmeljiščih. Izdelan je bil film z naslovom Tehnologija pridelave visokega fižola v hmeljiščih, ki je dostopen na povezavi <https://www.youtube.com/watch?v=ZHLcqjZ22VE>.

Projekt je bil predstavljen v strokovnem prispevku, objavljenem v Agriculture & Food 2021. S prispevkom »High bean production in Slovenian hop fields« sta dr. Barbara Čeh in Bojan Čremožnik predstavila rezultate projekta širši javnosti. Prispevek v angleškem jeziku je dosegljiv na spletnih straneh [International Scientific Publications](https://www.scientific-publications.net/en/article/1002146/) (<https://www.scientific-publications.net/en/article/1002146/>).

Poleg tega je bil projekt predstavljen tudi na različnih televizijah in radijskih postajah, vsi prispevki so objavljeni na spletni strani IHPS (<http://www.ihps.si/rastline-tla-in-okolje/eip-visok-fizol-v-hmeljiscih/>).

Na ta način je znanje dostopno vsem zainteresiranim na spletni strani projekta vodilnega partnerja, spletni strani IHPS in je omogočen neposreden prenos v prakso, na kmetije ali za svetovalce oziroma okoljevarstvenike.

Delovni sklop 2: Prehrana živali

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Toplotna obdelava soje in uporaba zrnatih stročnic v prehrani rejnih živali
Doc. dr. Tamara Korošec, dr. Jože Verbič*, dr. Viktor Jejčič*,
***Kmetijski inštitut Slovenije**

Predstavitev problema

Zrnate stročnice so pomemben vir beljakovin za rejne živali. Med njimi je tako v količinskem kot v kakovostnem pogledu najpomembnejša soja. Pred drugimi zrnatimi stročnicami prednjači zaradi večje vsebnosti surovih beljakovin kot tudi zaradi boljše aminokislinske sestave. Vsebuje namreč največ esencialnih aminokislin, kot so lizin, metionin, cistein, treonin in triptofan. Pri neprežvekovalcih je to še posebej pomembno, saj soja v krmnih mešanicah nadomešča beljakovine živalskega izvora, ki so pri vsej vrstah beljakovinsko krmilo prvega izbora, vendar jih po pojavu bovine spongiformne encefalopatije (BSE oziroma t. i. »bolezni norih krav«) v zadnjih dvajsetih letih v prehrano rejnih živali nismo mogli vključevati (razen izjem). Zaradi velike vsebnosti beljakovin v krmi s travinja je pomen zrnatih stročnic pri reji prežvekovalcev manjši kot pri neprežvekovalcih. Zaradi povečevanja intenzivnosti in zaradi spremenjenih načinov reje pa se tudi pri njih potrebe po beljakovinskih krmilih povečujejo.

Slovenija, kot tudi celotna Evropa je odvisna o beljakovinskih krmil iz uvoza iz čezoceanskih držav. Za povečanje samooskrbnosti in s tem povečanje varnosti pri preskrbi ter zmanjšanju ogljičnega odtisa, bi morali povečati lokalno pridelavo zrnatih stročnic in njihovo lokalno porabo. Da bi to lahko uspešno uvedli, bi morali pri uporabi stročnic rešiti predvsem delno razmastitev in toplotno obdelavo soje. To je možno storiti z razširitvijo manjših naprav za stiskanje in toplotno obdelavo na kmetiji ali manjšem lokalnem območju (stiskalnice, ekstruderji, pražilniki). V sklopu projekta je bil cilj optimirati stiskalnico za sojino olje, kjer bi dosegli temperature, s katerimi bi sojo primerno obdelali za uporabo pogač v prehrani neprežvekovalcev in visokoproduktivnih molznic in pripraviti priporočila za krmljenje zrnatih stročnic prašičem, perutnini in govedu. Zaznali smo da je v praksi premalo dostopnega praktičnega znanja o uporabi doma pridelanih stročnic v obrokih rejnih živali.

Opis predlaganih rešitev

p) Povzetek analize izvedljivosti

Ob pripravi projekta smo opravili analizo stanja, identificirali potrebe in določili cilje. Odločili smo se, da bi bilo najprimerneje:

1. določiti parametre in hitre metode za določanje optimalne toplotne obdelanosti soje/sojinih pogač;
2. prenesti na kmetije dovolj znanja, da bi jim olajšali vključevanje soje, sojinih pogač in drugih stročnic v obroke prežvekovalcev in neprežvekovalcev ter tako povečali možnosti za pridelavo in uporabo lokalno pridelane beljakovinske krme (nabor primerov uravnoteženih obrokov).

K1

Metodo za določanje indeksa topnosti (disperzibilnosti) beljakovin (PDI), ki smo jo razvili v drugem šestmesečju izvajanja projekta, smo uporabili za oceno primernosti toplotne obdelave vzorcev iz poskusnega stiskanja in za oceno primernosti toplotne obdelanosti sojinih pogač/sojinega zrnja s kmetij. Indeks topnosti beljakovin pove, koliko beljakovin med intenzivnim mešanjem vzorca v vodi preide v vodo. Za surovo sojo so značilne vrednosti od 70 do 80 %, ciljne vrednosti za prežvekovalce so od 9 do 11 %. Vrednosti od 11 do 14 % so mejne, vrednosti nad 14 % pa kažejo, da toplotna obdelava ni bila dovolj učinkovita, da bi lahko pričakovali obsežnejše zmanjšanje razgradljivosti beljakovin v vampu. Ciljna vrednost za Indeks topnosti beljakovin (PDI) pri neprežvekovalcih je 15–30 %.

Ena od posrednih metod za ugotavljanje ustreznosti toplotne obdelave sojinih krmil je tudi ureazni test. Z njim ugotavljamo, v kakšnem obsegu se je med toplotno obdelavo v krmilu zmanjšala aktivnost encima ureaze. Predpostavljamo torej, da če je bila toplotna obdelava učinkovita pri zmanjšanju aktivnosti ureaze, je inaktivirala tudi antinutritivne snovi v soji. Pri ureaznem testu vzorec krmila inkubiramo v raztopini sečnine in spremljamo njeno pH vrednost. Če se aktivnost ureaze zaradi toplotne obdelave zmanjša, se pH raztopine ne spremeni oziroma se le rahlo poveča. Če toplotna obdelava ni uspela, ureaza razgrajuje sečnino do amonijaka in pH vrednost se poveča.

Ureazni test je bil razvit za preverjanje ustreznosti toplotne obdelave soje in sojinih krmil za neprežvekovalce. Priporočene vrednosti za aktivnost ureaze so manj kot 0,1 enote pH vrednosti. Kasneje so začeli ureazni test uporabljati tudi za določanje ustreznosti toplotne obdelave za prežvekovalce. Na podlagi povezav med Indeksom topnosti beljakovin (PDI) in rezultati ureaznega testa je mogoče sklepati, da so tudi sojina krmila za prežvekovalce primerno toplotno obdelana, če se pH vrednost ne poveča za več kot za 0,1 enote.

Oba testa sta se v projektu izkazala za primerna za testiranje učinkovitosti toplotne obdelave sojinega zrna/pogač na nivoju kmetijskega gospodarstva. Pri nekaterih strojih za toploto obdelavo, uporabniki od proizvajalcev že dobijo reagente za sprotno preverjanje ustreznosti toplotne obdelave na podlagi preizkušenih testov.

Prvi rezultati analiz pogač, ki smo jih pridobili pri različnih nastavitvah temperature glave prototipa naprave za pridobivanje olja in za toplotno obdelavo sojinih pogač so pokazali, da z napravo ni bilo mogoče doseči primerne toplotne obdelanosti za uporabo pogač v prehrani neprežvekovalcev in da pri toplotni obdelavi med stiskanjem tudi ni mogoče pričakovati izboljšanja beljakovinske vrednosti pogač za prežvekovalce. Potekalo je tudi eksperimentalno delo s prototipom bobnastega stroja za naknadno termično obdelavo (praženje) pogač ali zrnja soje. Pri stiskanju smo ugotovili, da vlažnost zrnja pomembno vpliva na uspešnost termične obdelave. Topnost beljakovin sojinega zrnja, ki smo ga pred obdelavo namočili v vodo, je bila za 40 % (absolutno) manjša kot pri zrnju, ki ga pred obdelavo nismo namočili. Učinek drugih dejavnikov na PDI je bil manjši. Mletje zrnja pred toplotno obdelavo je PDI povečalo za 5 %, trajanje obdelave (3 proti 4 h) je PDI zmanjšalo za 4 %, zmanjšanje števila obratov bobnastega stroja pa je povečalo PDI za 3 %. Pri analizi vzorcev soje, ki je bila takoj po žetvi obdelana z visoko zmogljivim strojem za praženje, smo ugotovili, da vzorec ustreza zahtevam za krmljenje neprežvekovalcev, izkazuje pa tudi posebno kakovost beljakovin za prežvekovalce (PDI 9,1 %, ureazna aktivnost dpH 0,00). Preučevali smo tudi možnosti izboljšanih postopkov ekstrudiranja soje v kombinaciji ekstruderja z mehansko stiskalnico. Gre za sklop opreme, pri kateri se je v predhodnih testiranjih pokazalo, da obdelava soje z ekstruderjem pri 115 °C in naknadno stiskanje neohlajene mase zagotovi ustrezno toplotno obdelanost pogač za neprežvekovalce, ne uspe pa izboljšati beljakovinske vrednosti pogač za prežvekovalce. Ugotovili smo, da se s povečevanjem temperature na ekstruderju učinkovitost stiskanja olja povečuje do temperature 120 °C. S povečevanjem do največje temperature, ki jo je bilo mogoče doseči (134 °C) sta se aktivnost ureaze in indeks topnosti beljakovin (0,21 in 15,2 %) približala ciljnim vrednostim za prežvekovalce (<0,1 in 9-11 %). Ugotovili smo, da je omenjen učinek dosežen na ekstruderju in da se med nadaljnjim stiskanjem tople mase po standardnem postopku indeks topnosti ne spreminja več. Dodaten učinek toplotne obdelave je mogoče doseči z upočasnitvijo pretoka mase skozi stiskalnico, kjer pride zaradi povečanega tlaka do dodatnega segrevanja. Precej učinkovit in stroškovno zanimiv postopek za izboljšanje toplotne obdelanosti sojinih pogač je počasno ohlajanje po ekstrudiranju in stiskanju. Zaradi dobrih izolativnih sposobnosti, smo uspeli temperaturo pogač brez dodatnega dogrevanja zadržati nad 80 °C več kot 6 ur. Med tem se je indeks topnosti zmanjšal od 15,2 na 10,0 %, kar je dovolj za pričakovan učinek izboljšanja beljakovinske vrednosti pogač za prežvekovalce.

K2

Pri vključevanju zrnatih stročnic v prehrano prežvekovalcev smo pripravili enačbe za oceno dinamike in obsega razgrajevanja beljakovin toplotno obdelanega sojinega zrnja in toplotno neobdelanih sojinih pogač v vampu. Enačbe smo vstavili v spletni program za računanje krmnih obrokov za krave molznice (KOKRA) in goveje pitance (KOPIT). Z omenjenima programoma smo izračunali 80 primerov krmnih obrokov za molznice in 40 primerov obrokov za goveje pitance. Gre za obroke z različno kakovostjo voluminozne krme, ki vključujejo toplotno obdelano in neobdelano polnomastno sojino

zrnje ter toplotno obdelane in neobdelane sojine pogače. Pripravili smo tudi primere sestave domačih krmnih mešanic, ki vključujejo omenjena krmila.

Pri neprežvekovalcih smo pripravili pregled možnosti za vključevanje različnih zrnatih stročnic v obroke za prašiče in perutnino. Zbrali smo osnovne informacije o sestavi in energijski vrednosti različnih beljakovinskih krmil in pripravili pregled največjih priporočenih količin posameznih krmil v obrokih za različne kategorije prašičev, za nesnice in za pitovne piščance. Pripravili smo primere popolnih krmnih mešanic za breje svinje, doječe svinje, prašiče pitance različnih kategorij, piščance v pitanju in kokoši nesnice, ki vsebujejo različne stročnice oz. njihove proizvode. Ker stročnice ne vsebujejo popolnega razmerja aminokislin kot bi ga vsejeda živali potrebovale, v praksi primanjkljaj žveplo vsebujočih aminokislin v nekaterih stročnicah dopolnujemo z oljnicami (sončnice, ogrščica, buče...) in njihovimi proizvodi. V konvencionalnih rejah pa se kmetje lahko poslužujejo tudi mineralno-vitaminskih dodatkov, ki vsebujejo sintetične aminokisline.

Vse primere obrokov z razlagami, ki so rešitev na pomanjkanje znanja in informacij pri praktičnem vključevanju zrnatih stročnic v obroke rejnih živali, smo tekom projekta že prenašali na živinorejske kmetije (prenosi znanj), na koncu pa jih zbrali v strokovni monografiji ([Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali](#)) in jih tako dali na razpolago vsem potencialnim uporabnikom. Nekatere posebnosti krmljenja zrnatih stročnic rejnim živalim pa so bile predstavljene v kratkem video filmu.

Rezultati projekta so v času izvajanja prispevali k naslednjim praktičnim rešitvam:

- Na partnerski kmetiji, ki je ob začetku izvajanja projekta že imela ekstruder, smo preverili kakovost toplotno obdelane ekstrudirane soje. Ugotovili smo, da je bila v njihovem primeru soja primerno toplotno obdelana za krmljenje neprežvekovalcev, ni pa dosegala posebne kakovosti, ki jo terjajo molznice z zelo velikimi mlečnostmi in pitanci z zelo hitro rastjo. Pri preskušanju smo našli rešitev za izboljšanje delovanja ekstruderja.
- Na partnerske kmetije in tudi druge, ki so se udeležile različnih diseminacij, smo prenesli znanje o obstoječih hitrih metodah testiranja učinkovitosti toplotne obdelave. Večina udeležencev usposabljanj ni vedela, da obstajajo hitre metode testiranja, niti ni vedela, da bi bilo potrebno preverjati ustreznost toplotne obdelave.
- pripravili smo nabor rešitev za optimalno toplotno obdelavo sojinega zrnja in pogač

q) Ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Prenos predlaganih rešitev na partnerski kmetiji Kure, kjer smo izvedli analize pogač in predlagali spremembe pri predelavi soje z ekstruderjem je bil uspešen, saj kmetija sedaj izvaja izboljšane postopke. Znanja o priporočeni toplotni obdelavi (načini, primerne temperature), ki smo jih predajali naprej v fazi diseminacije so prav tako že prešla v prakso nekaterih kmetij, ki so se srečanj prenosa znanja udeleževale ali so s pridobljenim znanjem do njih pristopali svetovalci. Veliko pričakujemo od strokovne monografije, ki smo jo objavili ob izteku projekta. Predlogi uporabe zrnatih stročnic v prehrani živali in načini toplotne obdelave, ko so predstavljeni v monografiji, bodo svoj učinek pokazali šele v prihodnosti. Dobivamo pa že povratne informacije s terena, da kmetje že začenjajo uporabljati predlagane rešitve, nekateri nas tudi osebno pokličejo za dodatne razlage. Z namenom ugotavljanja primerne toplotne obdelanosti smo nekaj analiz toplotno obdelane soje in drugih zrnatih stročnic opravili tudi za kmetije, ki v projektu niso sodelovale.

r) Problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso

Pri predlogu obrokov za neprežvekovalce vidimo največji problem vključevanja zrnatih stročnic še vedno pri pomanjkanju naprav za lokalno toplotno obdelavo soje. Pridelovanje soje v porastu, zanimanje za pridelavo se povečuje (v prihodnje bo tudi podprto s strani nove SKP), vendar brez lokalno pozicioniranih naprav za toplotno obdelavo ne bomo dosegli cilja uporabe lokalno pridelane soje na sami kmetiji oz. v njeni bližini. Pri drugih vrstah stročnic pa je morda pri njihovi

uporabi še največji zadržek nepoznavanje tehnologij pridelave (krmni bob, volčji bob) in pomanjkanje sušilnic in primernih skladiščnih prostorov za ohranitev dobre hranilne vrednosti in zaščito pred škodljivci (na primer pred graharjem).

Na področju krmljenja soje prežvekovalcem je pomanjkanje naprav za toplotno obdelave soje manj problematično, saj je pri njih pomembnejša ekstrakcija olja, teh naprav pa je na kmetijah več.

č) Koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo

Določanje primerne toplotne obdelave soje s hitrimi metodami (PDI, ureazni test) ima za kmetijo veliko korist, saj ob premalo toplotno obdelani soji/sojinih pogačah, neprežvekovalci zaradi tripsinskih inhibitorjev ne morejo izkoristiti beljakovin, obremenjeni/pretirano aktivni pa so tudi določeni organi in fiziološki procesi (na primer pankreas). Omenjeno zmanjšuje dobrobit živali, rejcu pa povzroča ekonomsko škodo. Podobno je neprimerno, če je temperaturna obdelava preintenzivna, saj nastanejo produkti Maillardove reakcije, ki so za žival slabše prebavljivi. Pri prežvekovalcih pa nam te metode pomagajo ugotoviti ali je toplotno obdelana soja primerna z vidika izboljšanje oskrbljenosti živali z v vampu nerazgradljivimi beljakovinami.

Uravnoteženost obrokov glede na potrebe posameznih živalskih vrst je izrednega pomena za uspešno in konkurenčno rejo. V Sloveniji se v praksi pogosto srečujemo s težavo neuravnoteženih obrokov (običajno vsebujejo obroki preveč energije in premalo beljakovin), kar ima za posledico manj kakovostne končne proizvode (na primer manjša mesnatost, večja zamaščenost) ali celo živalim povzroča presnovne motnje, ki vplivajo na normalno delovanje celotnega organizma in s tem na zdravje. Rezultati projekta bodo prispevali k manjši odvisnosti kmetij od nakupa oljnih tropin na trgu. Zmanjšano je tudi tveganje zaradi motenj na trgu, ki ga povzročajo različni dejavniki, nazadnje vojna v Ukrajini.

d) Vplivi predlaganih rešitev na okolje

Kot smo že omenili, predlagane rešitve oblikovanja uravnoteženih obrokov s stročnicami dajejo možnost večje uporabe in s tem tudi pridelave stročnic. S stališča pridelave to pomeni vključevanje zelo ugodnega člana v njivski kolobar, saj metuljnice vežejo dušik iz zraka, s tem pa zmanjšujejo potrebe po gnojenju z dušičnimi gnojili in emisije toplogrednega didušikovega oksida. Drugi ugodni vpliv na okolje je vezan na povečano samooskrbnost in s tem manjšo potrebo po uvozu in izvozu beljakovinskih krmil. Čeprav nam beljakovinskih krmil v Sloveniji primanjkuje, se je soja, ki se je pridelala v Sloveniji, običajno izvažala v sosednje države (predvsem Avstrijo), mi smo pa uvažali sojine tropine iz tujine. Z lokalno uporabo, bi bilo tega transporta manj, kar bi vplivalo na zmanjšanje ogljičnega odtisa mesa, mleka in jajc. Na svetovnem trgu je veliko sojinih tropin iz območij, ki so izpostavljena intenzivni deforestaciji in z njo povezanimi emisijami toplogrednih plinov z naslova rabe in spremembe rabe zemljišč (LULUCF). Zmanjšanje povpraševanja po tej soji je ugodno z vidika blaženja podnebnih sprememb. K blaženju podnebnih sprememb prispevajo prek zmanjšanja izločanja dušika tudi predlagani krmni obroki za prašiče, perutnino in govedo. Uravnoteženi obroki so pomembni tudi z vidika varovanja voda in zmanjševanja emisij onesnažil zraka, predvsem amonijaka.

e) Sklepi ter priporočila

Glede na vse informacije in znanja pridobljena v projektu priporočamo:

- da se na državni ravni podprejo investicije v manjše lokalne enote za toplotno obdelavo soje oz. predelavo stročnic v širšem pomenu,
- pridelava in uporaba lokalno pridelane soje pri neprežvekovalcih ima v Sloveniji velik potencial, če bo omogočena lokalna toplotna obdelava (sploh ekološki sektor in shema brez GSO),
- pri odraslih prežvekovalcih je v omejenih količinah možna uporaba toplotno neobdelane polnomastne soje, za vključevanje večjih količin je smiselno iz soje iztisniti olje,

- kmetje in svetovalci imajo z objavo strokovne monografije olajšano vključevanje lokalno pridelanih stročnic v prehrano rejnih živali, kar omogoča tudi uporabo manj poznanih stročnic, ki jih pridelujemo v manjšem obsegu (krmni bob, volčji bob).

f) Slikovno gradivo

»Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali« <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/665> vsebinsko pokriva uporabo zrnatih stročnic kot beljakovinskega krmila pri rejnih živalih. V njej je zbran tudi slikovni material.



Urednika: Tamara Korošec, Jože Verbič

Povezava do publikacije: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/665>

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso

Razvoj naprave za termično obdelavo zrnja soje
 dr. Viktor Jejčič, Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za kmetijsko tehniko in energetiko

Predstavitev problema

Termična obdelava zrnja soje je fizikalni proces s katerim omogočimo izvajanje kakovostnega postopka mehanske ekstrakcije olja iz zrnja soje ali doseganja ustreznih lastnosti zrnja soje, ki omogočajo da je po opravljeni termični obdelavi zrnje soje primerno za prehrano živali ter doseganja višje komercialne vrednosti končnega produkta.

Opis predlaganih rešitev

Za izvajanje termične obdelave zrnja soje, kmetije morajo imeti na razpolago naprave, ki so cenovno dostopne, nezahtevne za delo in vzdrževanje, energijsko učinkovite ter z nekaterimi modifikacijami se lahko uporabljajo tudi za druge namene (npr. dosuševanje različnih semen, zelišč, itn.), kar pomeni tudi boljšo ekonomiko uporabe same naprave.

Ob začetku razvoja naprave za termično obdelavo zrnja soje smo z različnimi projektnimi partnerji, širšo strokovno sfero (kmetije, svetovalna služba, raziskovalne in izobraževalne institucije, industrija kmetijske procesne tehnike, itn.) ter pregledom strokovno znanstvene literature, opravili poglobljeno analizo potrebnih znanj in procesne tehnike za termično obdelavo, ki so potrebni za kakovostno procesiranje zrnja soje.

Fokus je bil na:

- upoštevanju izhodišč, ki so pomembna za učinkovito termično procesiranje zrnja soje,

- zasnovi primerne naprave za termično obdelavo soje: enostavna konstrukcija, majhne dimenzije in nizka masa, mobilna izvedba (možnost transporta na avtomobilski prikolici), avtomatizacija procesa termične obdelave, nezahtevnost za uporabo in vzdrževanje, robustnost izvedbe, možnost proizvodnje podobnih naprav v majhnih ter lokalnih kovinarskih obratih, optimalno razmerje kakovost/cena, itn.,

- obratovalnim parametrom (poraba energije, spreminjanje števila vrtljajev bobna za termično procesiranje, spreminjanje intenzitete segrevanja zrnja),
- primernost naprave tudi za majhne in srednje velike kmetije,
- z dodatno opremo se lahko termično obdeluje tudi druge kmetijske pridelke (npr. seme, zelišča) zaradi boljše ekonomičnosti,
- v primeru večjega obsega pridelave soje oziroma boljših ekonomskih zmožnosti kmetije se kapaciteta enostavno poveča z dodatno napravo za termično obdelavo soje (baterijski način delovanja), tako da ni potreb po velikih in dragih izvedba naprav oziroma njihovi nadgradnji



Slika 1. Naprava za termično obdelavo zrnja soje, opremljena z rotacijskim bobnom za seme soje (bobnu se lahko brezstopenjsko spreminja število vrtljajev glede zahtev pri termični obdelavi), za termično obdelavo semena soje so namenjeni IR grelci nameščeni radialno po obodu bobna, za praznjenje bobna se uporablja hidravlika (na levi sliki je naprava v poziciji pri praznjenju), celotna naprava je izolirana s pomočjo izolacijskih sendvič plošč iz mineralne (kamnite) volne, s tem se značilno zmanjšajo toplotne izgube (vir: Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za kmetijsko tehniko in energetiko)

Termična obdelava semena soje se uporablja v dveh primerih:

- Termična obdelava in mehanska ekstrakcija s stiskanjem: zrnje se termično obdela, s površja zrnja soje se odstrani ovojnica - lupina, stiskanje soje se opravi s kontinuirano delujočimi stiskalnicami vijačnega tipa
- Termična obdelava: termično obdelano celotno zrnje soje je pridobljeno s segrevanjem zrnja soje na določeni temperaturi

Pri mehanski ekstrakciji semena soje se uporablja stiskanje semena z odstranjeno ovojnico ali tudi s samo ovojnico semena v kontinuiranih stiskalnicah vijačnega tipa. Za odstranitev ovojnice s površja zrnja, soja se pusti stati 24 ur v prostoru, kjer opravljamo stiskanje, preden se začne s postopkom odstranjevanja ovojnice. S tem je omogočena enakomerna razporeditev vlage po zrnju. Toplotno odstranjevanje ovojnice poteka tako da se očiščeno seme soje segreje na temperaturo 60 °C v času pol ure (segrevanje se opravi v napravi, za termično obdelavo semena soje opremljeno z rotacijskim bobnom, ki omogoča enakomerno segrevanje zrnja soje). V začetku segrevanja v napravi se doseže premik vlage na površje zrnja. Tej fazi sledi hitro segrevanje zrnja soje na približno 85 °C, kar pomaga odstraniti 1 do 3 % vlage iz zrnja. V tem postopku se ovojnice – lupine zlomijo in odstranijo od zrnja. Samo zrnje postane krhko in se razdeli v dve polovčki. Dodatno se zrnje pred postopkom mehanske ekstrakcije lahko zdrobi s pomočjo valjčnega mlina na več delcev. Pri drobljenju ne smemo ustvariti prašnato strukturo, ker s takim vhodnim materialom ne bo mogoče opraviti kakovostnega stiskanja (material se začne nabirati v stiskalnici in ne gre ven iz stiskalnice). Poleg tega odstranjevanje ovojnic – lupine omogoča da se procesira manjša količina materiala v procesu stiskanja (ovojnica ima 8 % mase od celotne mase semena) ter izboljšana količina beljakovin v obroku. Ovojnice – lupine se

zatem odstranijo na strojih: z vibracijskimi siti, za zračno odpihovanje ali gravitacijsko čiščenje. Poleg tega se na strojih lahko uporablja tudi kombinacija omenjenih postopkov. Termično obdelavo zrnja soje smo opravljali pred vsakim postopkom mehanske ekstrakcije zrnja soje za pridobivanje olja s stiskalnico nove geometrije AIS P 60.

Opisane izkušnje so bile prenesene na praktičnih prenosih znanja, sejmu in v strokovni monografiji Pridelava zrnatih stročnic (izdane ob zaključku projekta EIP Zrnate stročnice — pridelava, predelava in uporaba).



Slika 2. Termični obdelavi zrnja soje sledi postopek mehanske ekstrakcije s stiskalnicami kontinuiranega delovanja - stiskalnice vijačnega tipa, brez termične obdelave zrnja soje ni mogoče opraviti kakovostne mehanske ekstrakcije semena soje, potencialnim uporabnikom so predstavljene prednosti termične obdelave semena soje in njene mehanske ekstrakcije, fotografija stiskalnica z novo geometrijo AIS P 60 je posneta na sejmu Narava zdravje, GR Ljubljana, oktober, 2021, (vir: Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za kmetijsko tehniko in energetiko)

Nova generacija naprave za termično procesiranje soje

s) povzetek analize izvedljivosti

- razvili smo napravo za termično procesiranje zrnja soje, ki je primerna tudi za majhne in srednje velike kmetije
- naprava ima odlično mobilnost zaradi majhne mase in dimenzij
- poraba energije je majhna
- kapaciteto naprave za termične obdelave soje se lahko postopno povečuje na kmetiji (z višanjem obsega pridelave in razpoložljivostjo finančnih sredstev se v termično obdelavo vključi še ena ali dve napravi, odpade potreba po velikih in dragih napravah ali njihovem dodatnem nadgrajevanju)

t) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Naprave za termično obdelavo zrnja soje se bodo razširile v prakso ob naraščanju števila kmetij, ki se bodo ukvarjale s pridelavo soje. Razvita naprava lahko služi kot model za proizvodnjo v manjših ter lokalnih kovinarskih obratih oziroma za domačo industrijo procesne tehnike za kmetijske namene.

u) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso

Za manjše kmetije je lahko ovira ne zmožnost financiranja nakupa naprave za termično procesiranje zrnja soje. V prihodnosti bo potrebno opravljati izobraževanje potencialnih uporabnikov za delo z napravami za termično obdelavo in mehansko ekstrakcijo semena soje.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo

Ni potrebe po zunanjih izvajalcih termične obdelave soje (te storitve zahtevajo transportne poti, časovno so zamudne in cenovno tudi drage, kar pomeni manjšo konkurenčnost kmetijske pridelave). Kmetijsko gospodarstvo lahko z napravo za termično obdelavo zrnja soje izvaja samostojno termično obdelavo soje, kot pred fazo pri mehanski ekstrakciji semena soje ali kot samostojno fazo pri izključni termični obdelavi soje.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Ni potrebe po zunanjih izvajalcih termične obdelave soje. Storitve pri zunanjih izvajalcih zahtevajo dodatno manipulacijo s semenom in transport do samega izvajalca, kar pomeni tudi višji ogljični odtis končnega produkta – semena soje. Tudi sama naprava je majhen porabnik električne energije. Pogonski elektromotor bobna za termično obdelavo soje je povezan s frekvenčnim pretvornikom za regulacijo števila vrtljajev bobna, kar omogoča manjšo porabo električne energije. Poleg tega električne grelce - IR izvedbe se lahko stopenjsko vklaplja, glede potreb po intenziteti termične obdelave semena soje. Celotna naprava je izolirana s sendvič ploščami iz mineralne volne tako da so izgube toplotne energije zmanjšane na minimum. V primeru da se za delovanje naprave uporablja energija iz obnovljivih virov (zelena električna energija iz npr. fotovoltaičnih naprav, kogeneracije na bioplin, kogeneracije na biogoriva ali del toplotne energije iz kogeneracije na biomaso) dodatno prispevamo k zniževanju ogljičnega odtisa termičnega procesiranja soje.

e) sklepi ter priporočila

Termična obdelava zrnja soje, kot pred faza pri mehanski ekstrakciji semena soje omogoča opravljanje kakovostnega postopka same mehanske ekstrakcije. Kot samostojna faza pa termična obdelava omogoča doseganje ustreznih lastnosti zrnja soje, ki omogočajo da je po opravljeni termični obdelavi zrnje soje primerno za prehrano živali ter doseganja višje komercialne vrednosti končnega produkta. Kmetijsko gospodarstvo lahko z razvito tehnologijo izvaja samostojno termično obdelavo soje, kot predfazo pri mehanski ekstrakciji semena soje ali kot samostojno fazo. Odpadejo potrebe po zunanjih izvajalcih termične obdelave soje (te storitve zahtevajo v večini primerov dodatno manipulacijo, daljše transportne poti, časovno so zamudne in cenovno tudi drage tako da vplivajo na končno ceno pridelave soje, poleg tega povzročajo višji ogljični odtis pridelave soje).

f) Slikovno gradivo

Pridelava zrnatih stročnic



»Pridelava zrnatih stročnic« vsebinsko pokriva prvi člen v verigi, ostale vsebine bosta dopolnili publikaciji »Zrnate stročnice v prehrani« in »Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali«.

Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar
Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Povezava do knjige: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/143>

Delovni sklop 3: Humana prehrana

EIP Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba
Podukrep: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij

**Analiza izvedljivosti prenosa novih ali izboljšanih proizvodov,
praks, procesov in tehnologij v prakso**

Zrnate stročnice v prehrani

prof. dr. Blaž Cigić*, doc. dr. Silva Grobelnik Mlakar**, doc. dr. Darja Kocjan-Ačko*

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Predstavitev problema

Zrnate stročnice kot so bob, fižol, grah, volčji bob, soja, leča, čičerika in arašid, imajo v prehrani ljudi velik pomen. Stročnice so **dober vir beljakovin**; teh je v zrnju vseh stročnic več kot 20 %, posebej bogat vir sta soja in volčji bob (>30 %). Beljakovine stročnic so **ugodne aminokislinske sestave**; so dober vir lizina, levicina in treonina ter še nekaterih drugih aminokislin, medtem ko večini (izjema je soja, ki vsebuje vse esencialne aminokisliline) primanjkuje triptofan in žveplo-vsebujoči aminokislini, cistein in metionin. Manjkajoče aminokisliline lahko v obroku enostavno pokrijemo z žiti, ki vsebujejo več cisteina in metionina, primanjkuje pa jim lizina in treonina. Tako je obrok, v katerem kombiniramo stročnice z žiti, kakovosten vir beljakovin. Zrnate stročnice so **dober vir kompleksnih ogljikovih hidratov** – prehranskih vlaknin. Z izjemo arašida in soje (30–40 %) vsebujejo stročnice več kot 50 % prehranskih vlaknin. Človek prehranske vlaknine z lastnimi sokovi in encimi ne more dobro prebaviti, zato neprebavljene prispejo v debelo črevo. V zrnih stročnic so prisotne topne in netopne prehranske vlaknine, ki skupaj z rezistentnim škrobom, prispevajo k zdravju črevesja, zmanjšajo glikemično obremenitev obroka (hitrost sproščanja glukoze v kri) in koncentracijo holesterola v krvi ter v splošnem izboljšajo prebavo. Določen del ogljikovih hidratov v stročnicah pa nima samo ugodnih učinkov na naše počutje. To se nanaša predvsem na oligosaharide (molekule podobne sladkorjem) rafinozo, stahiozo in verbaskozo, ki nerazgrajeni pridejo do debelega črevesa, kjer postanejo hrana za bakterije. Bakterije pri tem proizvajajo različne pline (npr. metan), ki prispevajo k dobro znanim učinkom stročnic. Z večkratnim namakanjem, odlivanjem vode pred kuhanjem lahko večji del teh molekul odstranimo in posledično bodo nezaželeni učinki manjši. V povprečju vsebujejo stročnice **malo maščob** (1–10 %), izjema sta soja (20 %) in arašid (skoraj 50 %). V stročnicah prevladujejo **nenasičene maščobne kisline**; oleinska ter esencialni linolna (omega-6) in α -linolenska (omega-3). Na kakovost maščob vpliva tudi razmerje med omega-6 in omega-3 maščobnimi kislinami. Za naše zdravje je zaželeno, da je to razmerje čim manjše, optimalno 5:1 ali še nižje. Pri stročnicah, razen pri soji in arašidu, je razmerje nizko in znaša v povprečju med 0,5:1 in 3:1. Kot rastlinska živila, stročnice **ne vsebujejo holesterola**. Stročnice so **dober vir mineralov**; najbolj bogate so s kalijem, kalcijem, magnezijem, bakrom, fosforjem, manganom, železom, cinkom in selenom. Izkoristljivost mineralov kot sta železo ali kalcij v stročnicah zmanjšujejo nekatere snovi, ki jih prav tako najdemo v zrnih stročnic (fitinska in oksalna kislina). Med vitamini v stročnicah prevladujejo **vitamini B skupine**; tiamin (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), piridoksin (B6) in folat (B9). Predvsem so stročnice dober vir slednjega, saj s 150 grammi kuhanega zrnja v celoti pokrijemo dnevne potrebe po tem pomembnem vitaminu. Med **bioaktivnimi snovmi** je v zrnju stročnic nekaj takih, ki imajo **na zdravje pozitiven vpliv** (fenolne spojine so odlični antioksidanti, fitosteroli dokazano zmanjšujejo količino t. i. »slabega« LDL holesterola). Za izoflavone, ki jih zaradi do določene mere podobne strukture ženskemu spolnemu hormonu β -estradiolu imenujemo fitoestrogeni, in jih v predvsem v soji najdemo v večjih količinah, so obsežne raziskave pokazale, da nimajo negativnih vplivov na delovanje ščitnice, raven estrogena in testosterona pri obeh spolih, plodnost in število semenčic pri moških ali kakršnihkoli negativnih učinkov na otroke tudi pri vsakodnevnom uživanju soje in sojinih izdelkov. Poleg tega vse več študij fitoestrogenom pripisuje celo pozitivne učinke na zdravje, predvsem naj bi ti zmanjšali tveganje za razvoj nekaterih vrst raka, še posebej raka dojke. Med bioaktivnimi snovmi je v stročnicah tudi nekaj takih, ki imajo **negativen vpliv na zdravje**, saj lahko poslabšajo izkoristljivost mineralov, zavirajo delovanje prebavnih encimov, ali so do določene mere celo toksične. Med **prehransko manj zaželenimi ali antinutritivne snovmi** najdemo v zrnju stročnic nekatere **alkaloide, saponine, zaviralce prebavnih encimov, lektine ter fitinsko in oksalno kislino**. Večina teh snovi je termolabilnih, zato je pomembno, da **stročnic ne uživamo surovih**, ampak jih prej ustrezno toplotno pripravimo. Prav tako je s primernimi postopki obdelave, kot so kaljenje, pred kuhanjem namakanje, mletje, fermentacija ali ekstrakcija, mogoče omenjene snovi deloma

odstraniti ali zmanjšati njihovo delovanje. Kljub temu, da jih primarno označujemo kot spojine z negativnim delovanjem, pa vse več študij ugotavlja, da lahko nekatere antinutritivne snovi in v določenih koncentracijah na naše zdravje vplivajo tudi pozitivno.

Za razliko od generacij danes, so bili naši predniki bistveno bolj odvisni od samooskrbe s poljščinami, pridelane stročnice pa so bile tudi pogostejše in v kombinaciji z žiti, na njihovih krožnikih. Z napredkom in višanjem standarda je stročnice v prehrani zamenjalo meso, stročnice pa so postale priloga ali dodatek jedem in precej redkeje kot včasih samostojna jed. Na zastopanost stročnic na jedilniku je v veliki meri vplivala tudi globalizacija. Tako se je v našem okolju pojavila soja, ki je tisočletja glavna prehranska stročnica Kitajske in vzhodne Azije in ima velik potencial ne le kot krma, ampak tudi za uporabo v prehrani ljudi. Globalizacija sveta je približala daljave in omogočila uvoz živil iz drugih delov sveta, kar tudi pomeni, za je za tako imenovane razvite države (tudi za Slovenijo) značilno, da stročnice, ki so bile nekoč v lokalni pridelavi, zdaj uvažamo od drugod, kjer so stroški pridelave nižji. V novejšem času se potrebam po količini pridelkov in izdelkov pridružujejo zahteve potrošnikov po kakovostni, nadstandardni, lokalni in ekološko pridelani hrani. Kot posamezniki in družba namreč vse bolj razmišljamo, kaj dajemo v usta in iz česa je hrana sestavljena, ter kako različne snovi delujejo v našem organizmu. V zadnjih letih v Evropi in pri nas potekajo različne promocijske akcije, ki nagovarjajo potrošnike, da kupujemo hrano lokalnega izvora, katere pridelava in predelava sta kontrolirani.

Razlogi zaradi katerih stročnice, kljub njihovim mnogim prehranskim prednostim, **(pre)malo vključujemo v prehrano** so sicer povezani z dejstvom, da stročnic v Sloveniji ne pridelamo dovolj, po drugi strani pa je razlog v **pomanjkljivem vedenju o pomenu in možnostih uporabe stročnic v kulinariki**.

V delovnem sklopu Zrnate stročnice v prehrani (DS3) smo skušali znanja o prehranski vrednosti stročnic, njihovi dodelavi, predelavi in uporabi kar najbolj približati partnerskim kmetijskim gospodarstvom v projektu in širši zainteresirani javnosti. V ta namen smo v okviru projektnih aktivnosti pripravili in izvedli:

- prenose znanja na kmetijskih gospodarstvih z degustacijami jedi in živil iz stročnic,
- objavo člankov v strokovnih časopisih in na spletnih straneh,
- raziskave v okviru zaključnih študentskih del,
- predavanja in prispevke na različnih dogodkih in oddajah v medijih,
- video material o pomenu in praktičnih napotkih za vključevanje stročnic v prehrano,
- strokovno monografijo na temo zrnate stročnice v prehrani s konkretnimi primeri dobrih praks na kmetijah in v podjetjih,
- zaključno spletno konferenco v kateri smo z različnimi temami sodelovali odgovorni za DS3 in na kateri je s svojo zgodbo – primer dobre prakse sodelovala turistična kmetija in eno od predelovalnih podjetij, ki se ukvarja s fermentacijo stročnic.

Opis predlaganih rešitev

K sodelovanju in povezovanju med kmetovalci in potrošniki so že nekaj let usmerjena sporočila »kupujmo slovensko«, »kupujmo domače« in »domača super hrana«, ki dajejo prednost kakovosti pred količino. Tudi Strategija EU »od vil do vilic« daje smernice za izboljšanje zdravja prebivalcev pri večji skrbi za naravo, s čimer spodbuja preobrazbo današnjega prehranskega sistema k povečanju prehranjevanja s hrano rastlinskega porekla. Povečano zanimanje ljudi za vključevanje stročnic v prehrano je na eni strani povezano s količino lokalno pridelanih stročnic in na drugi z **osveščanjem javnosti** o odlični prehranski vrednosti tovrstnih živil, enostavni in hitri pripravi nekaterih jedi (na mnoge smo preprosto pozabili) in s tem povezanih možnostih vpeljave dopolnilnih dejavnosti na kmetijah. Bistveno pri tem je tudi povezovanju pridelovalcev z odjemalci surovin – podjetji, ki se s predelavo stročnic ukvarjajo.

Vrzel v znanju in izkušnjah na področju vključevanja stročnic v prehrano smo v okviru projekta zmanjšali z vsebinami obravnavanimi na izvedenih projektnih aktivnostih in jih strnili v strokovni monografiji Zrnate stročnice v prehrani, ki je prosto dostopna na spletni strani Univerzitetne založbe Univerze v Mariboru (<https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/659>) in v video materialih dostopnih na spletni strani projekta (<http://zrnatestrocnice.um.si/>). Podali smo informacije o:

- **pomenu stročnic nekoč in danes**; izvoru stročnic, obsegu pridelave in uvoza posameznih zrnatih stročnic,
- **predelavi stročnic**; opisali smo stroje in postopke tradicionalne (luščenje, mletje, namakanje, toplotna obdelava, stiskanje, kosmičenje, kaljenje in fermentacija) in sodobne predelave (ekstruzija, frakcioniranje, segrevanje z mikrovalovi, obsevanje in mikronizacija),
- **vplivu stročnic v prehrani na zdravje in počutje**; tradicionalna znanja in izkušnje smo povezali z izsledki moderne znanosti, podali smo podrobne informacije o kemični sestavi posameznih vrst zrnatih stročnic in pri tem opozorili tudi na v prehrani neželene snovi, ki jih najdemo v stročnicah ter načine kako njihovo vsebnost zmanjšamo in negativne učinke odpravimo,
- **vključevanju stročnic v prehrano**; poudarili smo pomen postopnega vključevanja stročnic v obroke, postopke pravilne predpriprave in kuhanja stročnic, opisali smo spremembe, ki se zgodijo med fermentacijo, podali informacije (tudi lastne) o možnostih vključevanja stročnic v proizvodnjo vzhajanih in nevzhajanih pekovskih izdelkov, pripravi kislega kruha s stročnicami (kruh z drožmi), podali smo nekaj praktičnih informacij o možnostih predelave stročnic v namaze (tudi lastne izkušnje), opisali smo postopke nakaljevanja stročnic in možnosti proizvodnje kalčkov ter mikrozelenjave. Prav tako smo predstavili izsledke obširne tržne raziskave, v kateri smo po skupinah izdelkov opredelili živila iz stročnic, ki jih najdemo na policah trgovin v Sloveniji,
- **soja v azijski kulinariki**; ker veliko zrnatih stročnic izvira iz Azije in med njimi prednjači soja, ki jo znajo tam pripraviti na svojevrsten način, smo v poglavju opisali prehranske vrednosti, postopke priprave in uporabnost v kulinariki za edamame (zeleno zrnje soje), praženo zrnje soje, tofu in proizvode, ki pri predelavi v tofu nastanejo. Med fermentiranimi živilami so take sojine omake in paste ter tempeh in natto,
- **lokalno pridelano, na ravni evropske unije zaščiteno**; v poglavju smo opisali certifikacijske sheme, ki ščitijo živila na nacionalni in ravni EU, predstavili pregled živil iz stročnic, ki so jih zaščitile naše sosednje države in nakazali možnosti zaščite nekaterih avtohtonih sort fižola. Predstavili smo tudi dva tematska dogodka, ki se v Sloveniji odvijata stročnicam v čast (»Fižolov dan« v Hrovači in »Graharijada« v Benediktu pri katerem smo leta 2019 sodelovali tudi v okviru projekta). V poglavju smo predstavili še ekološka živila in splošno označevanje živil.

Posebno poglavje v monografiji smo namenili zbranim dobrim praksam. V ta namen smo predstavili zgodbe:

- podjetja Evergreen iz Boštanja pri Krškem, ki pri proizvodnji tofuja uporablja izključno v EU pridelano ekološko sojo,
- turistične kmetije Jakob iz Lipovcev pri Murski Soboti, ki že vrsto let in na večjih površinah prideluje laški fižol v združeni setvi s koruzo za zrnje, v zadnjem času s koruzo pokovko. Separator, ki po velikosti semen ločuje požet pridelek, je plod inovacij dveh generacij na kmetiji,
- Mlina Katić iz Velike vasi pri Krškem, ki spada med večje mline in del kapacitet namenja mletju stročnic (soje, graha, fižola, boba, leče, volčjega boba in čičerike),
- podjetja Kis in kvas iz Ljubljane, ki se ukvarja s proizvodnjo fermentiranih živil. Poleg ostalih fermentiranih živil je podjetje v Sloveniji edini proizvajalec tovrstnih živil iz stročnic. Tako imajo v ponudbi mlade in starane sojine omake ter miso paste iz različnih stročnic, čičerikina tamari omaka, tempeh iz različnih stročnic ter kombinacij z žiti in natto.

Vsa predstavljena podjetja si želijo v prihodnje uvoženo zamenjati z doma pridelano surovino. V ta namen se podjetje Evergreen že pogovarja z lokalnimi pridelovalci, podjetje Mlin Katić pa je kupilo odkupno postajo v Dobrovniku, ki bo namenjena tudi odkupu zrnatih stročnic v večjem obsegu. Podjetje Kis in kvas se je zbranim predstavilo na enem od izvedenih prenosov znanja in tam vzpostavilo stike s pridelovalci. Poleg turistične kmetije Jakob se je širši javnosti na spletni konferenci predstavilo tudi podjetje Kis in kvas.

Dejstvo, da se potrošniki in kmeti z živili iz stročnic najbolj celovito seznanijo praktično – s pokušanjem, smo koristili na izvedenih praktičnih prikazih. V ta namen smo na dogodkih predstavili široko paleto živil iz stročnic; solat, kruha, sladkih in slanih namazov, živil iz tofuja, sojine napitke ter fermentirana živila kot so sojine omake in paste ter tempeh in natto.

v) povzetek analize izvedljivosti

- Snovalci vsebin delovnega sklopa Zrnate stročnice v prehrani (DS3) smo zbrali strokovno in znanstveno literaturo s področij prehranske vrednosti stročnic, njihove dodelave, predelave in uporabe. Z navedenim in v okviru izdelave zaključnih del, so se seznanili tudi študenti. [Izvedljivost dobra.](#)
- Na partnerska kmetijska gospodarstva smo prenesli znanja o pomenu vključevanja zrnatih stročnic v prehrano, njihovi dodelavi in predelavi ter uporabi. [Izvedljivost dobra.](#)
- Navedena znanja smo prenesli tudi drugim udeležencem na praktičnih preizkusih izvedenih v okviru projekta. [Izvedljivost dobra.](#)
- Z izvedenimi dogodki, na katerih so sodelovali tako pridelovalci kot podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo stročnic, smo omogočili njihovo neposredno medsebojno komunikacijo in sklepanje poslovnih dogovorov. [Izvedljivost dobra.](#)
- Zainteresirani širši javnosti smo navedena znanja prenesli preko spletne strani projekta, socialnih medijev, številnih strokovnih člankov, prispevkov v medijih in predavanj, sodelovanj na dogodkih in preko izvedene zaključne konference. [Izvedljivost dobra.](#)

w) ocena izvedljivosti prenosa predlaganih rešitev v prakso

Glede na število izvedenih dogodkov, število udeležencev na dogodkih (kmetijski svetovalci in zainteresirana javnost) in njihovi angažiranosti, ocenjujemo, da je bil prenos predlaganih rešitev – osveščanje o pomenu in uporabi zrnatih stročnic, izveden uspešno.

x) problemi, posebnosti pri prenosu predlaganih rešitev v prakso,

Problemi, ki spremljajo prenos predlagane rešitve v prakso – predelavo zrnatih stročnic, so povezane s spoštovanjem zakonodaje s področij varnosti in kakovosti živil ter poznavanja posameznih stročnic, njihovih kemičnih in tehnoloških značilnosti.

č) koristi predlaganih rešitev za kmetijska gospodarstva, kot npr. finančne ali ekonomske koristi predlaganih rešitev za kmetijsko gospodarstvo

Kmetijska gospodarstva so dobila nekatera znanja, ki lahko služijo kot osnova za razmišljanja o uvedbi dopolnilnih dejavnosti na kmetijah – predelavi stročnic. Prav tako so se kmetijska gospodarstva seznanila z možnostmi odkupa svojih pridelkov in z nekaterimi potencialnimi odjemalci vzpostavila tudi neposreden stik.

d) vplivi predlaganih rešitev na okolje

Osveščen potrošnik, ki pozna prednosti vključevanja zrnatih stročnic v obroke in mu ni vseeno od kod in kakšne kakovosti je hrana na krožniku, bo v prvi vrsti iskal lokalno in ekološko pridelane zrnate stročnice. Podobno lokalno in ekološko pridelane zrnate stročnice iščejo tudi podjetja, ki se v Sloveniji ukvarjajo z dodelavo in predelavo stročnic.

Večje vključevanje stročnic v prehrano lahko pomembno prispeva k bolj racionalni izkoriščenosti kmetijskih površin, večji biotski pestrosti na njivah, zaradi simbiotske vezave zračnega dušika, ki so jo sposobne bakterije na koreninah stročnic, pomeni boljšo in za okolje ne obremenjujočo oskrbo tal z dušikom.

Posledično pomeni večja vključenost lokalno pridelanih stročnic v lokalno prehrano tudi manjšo obremenitev okolja s toplogrednimi plini. Te obremenitve so povezane predvsem s prekoceanskim transportom in agresivnimi posegi v naravno okolje pri pridelavi konvencionalne soje (izsekavanje deževnih pragozdov v Južni Ameriki in spreminjanje območja savan v zemljišča za sojo). Ker je veliko pridelane soje (več kot 90 %) namenjene krmi rejnih živali, bi povečano vključevanje te rastline v človeško prehrano lahko vsaj malo doprineslo spremembi ogljične bilance industrijskega, v prirejo živalskih beljakovin usmerjenega, kmetijstva. Nenazadnje pomeni povečano vključevanje stročnic v prehrano tudi povečano lokalno pridelavo in predelavo, kar lahko ugodno vpliva na samooskrbo, zmanjša odvisnost od uvoza, poveča število delovnih mest in ohrani poseljenosti podeželja.

e) sklepi ter priporočila

Ker so zrnate stročnice pomemben vir kakovostnih beljakovin, vir prehranskih vlaknin, kakovostnih maščob ter nekaterih mineralov in vitaminov, pomeni večje vključevanje zrnatih stročnic v obroke kakovostno in zdravju koristno prehrano. Napredek, višanje standarda in globalizacija so prispevali k dejstvu, da je stročnice v prehrani v veliki meri zamenjalo meso, da smo marsikaj kar so vedeli naši predniki enostavno »pozabili« in da so si pot na prodajne police utrla tudi živila iz stročnic, ki jih tradicionalno v Sloveniji nismo poznali. Seveda je navada železna srajca in hitrih sprememb v prehranjevalnih navadah ni pričakovati. Kakorkoli, lahko spremembe pričakujemo pri tistih, ki stročnice, njihovo sestavo, ustrezno predelavo in uporabo poznajo. Znanja o uporabi stročnic smo projektnim partnerjem in javnosti posredovali na številnih v okviru projekta izvedenih dogodkih, slovenske izsledke raziskav in razmišljanja o uporabi stročnic v prehrani pa povezali z globalnim znanjem in jih zapisali v strokovni in javnosti dostopni knjigi Prehrana z zrnatimi stročnicami.

Strokovnjaki ugotavljamo, da je fižol »steber prehrane naših prednikov«, zaradi odličnega okusa in bogate zapuščine avtohtonih in domačih sort za stročje in zrnje pa naša najpomembnejša prehranska stročnica. Tudi močno prezrt bob, ki je bil pred prenosom fižola iz Amerike v Evropo vodilna stročnica v pridelavi in uporabi pri nas, je vreden večje pozornosti, kot mu jo namenjamo. Najbrž so zaradi različnih oblik konzerviranja minili časi uporabe suhega zrnja graha za pripravo jedi, zato pa so v športni prehrani cenjeni uvoženi grahovi proteini. Tudi z več mladega zrnja graha v pridelavi bi lahko okrepili sezonsko porabo in nadomestili izdelke tujih ponudnikov. Na podoben način se lahko lotimo čičerike in leče, ki sta obe v bogati ponudbi suhega zrnja in konzerviranih živil, še posebej med mladimi po priljubljenosti izstopa humus (v arabščini čičerika) ali čičerikin namaz. Da sta po videzu in okusu pretlačeno zrnje soje in pašteta iz mesa živalskega izvora zelo podobni, je potrdila promocija naših namazov iz soje na delavnicah in posvetih. Namesto prehranskih dopolnil v tabletah in praških bi lahko popestrili in obogatili obroke s kalčki in mikrozelenjavo iz zrnja vseh stročnic, še posebej vinje mungo in adzuki, ki lahko uspevata tudi pri nas. Pri postopkih predelave stročnic je opisana priprava kislega testa iz brezglutenske moke in mešanje mok iz stročnic z mokami iz žit. Kulinarčni ustvarjalnosti bodo gotovo prispevale informacije o izdelkih iz soje, ki prihajajo iz Azije.

Kljub usvojeni agrotehnik pridelave soje, v zadnjih letih pa zaradi pomanjkanja pražilnic, skoraj ves pridelek zrnja izvozimo za prehrano v nadstandardni živinoreji. Izziv za domačo obrtno ali industrijsko predelavo soje v moko, pekovske in fermentirane izdelke pa je vendarle večji kot takrat, ko je nismo pridelovali, saj je na policah v trgovini veliko tovrstnih uvoženih izdelkov.

Ker sojo, njeno zrnje, polizdelke in izdelke spremljajo miti o škodljivosti v prehrani ljudi, smo dejstva na podlagi rezultatov obsežnih znanstvenih študij v knjigi pravilno predstaviti.

Trženje zrnja, polizdelkov in izdelkov smo v priročniku povezali s shemami kakovosti, kamor spadajo ekološki pridelana in predelana živila ter sheme, ki se nanašajo na zaščito kmetijskih pridelkov in živil.

Predstavitev dobrih praks predelave zrnja smo namenili kmetovalcem in podjetnikom, da z medsebojnim sodelovanjem povežejo pridelavo s predelavo in na slovenskem trgu ponudijo več domačih živil iz stročnic.

Javno dostopna in trajna gradiva

Projekt je omogočil nastanek [zbirke strokovnih knjig](#) o zrnatih stročnicah, ki celostno opišejo rastlinsko beljakovinsko verigo. Pri tem govori prva o pridelavi zrnatih stročnic in druga o zrnatih stročnicah v prehrani rejnih živali. Verigo zaokrožuje tretja knjiga, v kateri so obravnavane zrnate stročnice v prehrani.



Uredniki: Blaž Cigić*, Silva Grobelnik Mlakar** in Darja Kocjan Ačko*

* Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

** Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Spletna povezava: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/659>

10. Opis doseženega prenosa znanj v prakso ter omogočanja prostega dostopa javnosti do rezultatov projekta (Opišite doseženi prenos znanja in rezultatov projektov v prakso ter način omogočanja prostega dostopa do rezultatov projekta, kot npr. objava na spletni strani vodilnega partnerja ali drugih članov partnerstva).

Aktualno 2021-2022:

- spletna stran: <http://zrnatestrocnice.um.si/>

- vse objave: <http://zrnatestrocnice.um.si/index.php/objave-v-medijih/>,

-vsi dogodki: <http://zrnatestrocnice.um.si/index.php/izvedeni-dogodki/>.

1) Načini prenosa znanja v prakso na KMGjih:

Datum	Izvedba dogodka na lokaciji KMG	Prenos namenjen:
27.5.2020	Grubič	Svetovalci (KGZS NM) vsaj 5 KMG, ki niso člani partnerstva
5.6.2020	Leskošek	Raziskovalna ustanova (IHPS + FKBV) (strokovnjaki) za vsaj 10 udeležencev (prvič)
18.6.2020	Topolovec	Raziskovalna ustanova (FKBV) (strokovnjaki) za 10 udeležencev (drugič)
9.7.2020	Grubič	Svetovalci (KGZS NM) za 5 strokovnjakov (prvič)
8.7.2020	Topolovec	Raziskovalna ustanova (strokovnjaki) za 10 udeležencev (tretjič)
14.7.2020	Ferlan	Svetovalci (KGZS NM) za 5 strokovnjakov (drugič)
22.6.2021 (ob 9h)	Žipo	Raziskovalna ustanova (FKBV) (strokovnjaki) za 10 udeležencev (četrtič)
22.6.2021 (ob 11h)	Žipo	Strokovnjaki (vodilni partner) na partnerske KMG izvedba praktičnega prikaza rezultatov za 3 KMG, ki niso člani partnerstva
31.8.2021	Mohorič	Vodilni partner (FKBV) (strokovnjaki) za vsaj 20 KMG (udeležencev)
11.3.2022	Zoom	Strokovnjaki za vsaj 50 udeležencev

Izvedba delavnic, ogledov, prenosa znanj, razširjanje rezultatov v letu 2021,2022:

Obseg razširjanja rezultatov planiran v 3.letu projekta smo v tretjem projektne obdobju objavili:

- vse objave: <http://zrnatestrocnice.um.si/index.php/objave-v-medijih/>,

-vsi dogodki: <http://zrnatestrocnice.um.si/index.php/izvedeni-dogodki/>,

- Spletna stran vodilnega partnerja in ostalih partnerjev:

-<http://www.ihps.si/visok-fizol-v-hmeljiscih/>

-<http://www.fkbv.um.si/index.php/raziskovalna-dejavnost-fkbv/projekti/60-vsebina/4263-eip-zrnate-strocnice-pridelava-predelava-in-uporaba>

-https://www.kis.si/Obvestila/projekt_EIP_Zrnate_strocnice-pridelava-predelava_in-uporaba

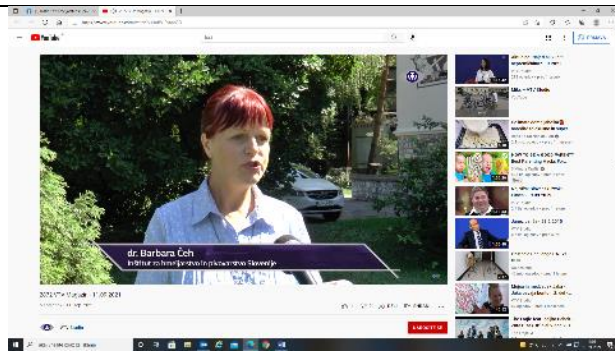
-<http://www.kmetijskizavod-nm.si/nasvet/eip-zrnate-stro%C4%8Dnice-%E2%80%9393pridelava-predelava-uporaba-vabilo-na-delavnico-v-bre%C5%BEice>

-<http://www.bf.uni-lj.si/oddelek-za-agronomijo/o-oddelku/katedre-in-druge-org-enote/za-fitomedicino-kmetijsko-tehniko-poljedelstvo-pasnistvo-in-travnistvo/poljedelstvo/eip-sodelovanje/>

Objave na televiziji 2021-2022

Predstavitve projekta in dosedanjih rezultatov ([Društvo slovenskih agronomov \(rtvslo.si\)](http://www.rtvlo.si)), 28. feb. 2021, Ljudje in zemlja

Predstavitev rezultatov poskusa s fižolom v oddaji Magazin na Velenjski TV; snemanje 10. 9. 2021, oddaja se je predvajala 11. 9. 2021 v programu televizije, posnetek a je na voljo še vedno na YT kanalu te televizije in dostopen širši javnosti:



Spodbujanje pridelave, predelave in uporabe zrnatih stročnic

<https://www.vaskanal.com/arhiv-oddaj/novice>, 30.3.2022, Vaš Kanal, novice

Objave na radiu 2021-2022

[ODDAJA Frequenza-della-scienza O NARAVOSLOVNIH ZNANOSTIH](#) (RADIO ŠTUDENT, nedelja. 16. 5. 2021, ob 12.00)

Oddaja Podobe znanja (5. ob 16.30 na Radiu 3 program ARS):

– [“Če pogledamo, kako se nam struktura poljščin spreminja, bi lahko rekli, da je bila pestrost v preteklosti večja”](#) (ARS)

– [“Če pogledamo, kako se nam struktura poljščin spreminja, bi lahko rekli, da je bila pestrost v preteklosti večja”](#) (RTV4)

Tiskani mediji 2021-2022

Sladke sorte volčjega boba (Glas Dežele, 2. junij 2021, [priloga 1](#))

Kako je z odkupom soje v Sloveniji? (Kmečki glas, 19. maj 2021, [stran 9](#))

Soja v prehrani rejnih živali (Kmečki glas, 28. april 2021, [stran 9](#))

Fižol za zrnje (Kmečki glas, 21. april 2021, [stran 9](#))

Izhodišča za učinkovito mehansko zatiranje plevelov v soji (Kmečki glas, 7. april 2021, [stran 8](#))

Izbor sort soje (Kmečki glas, 31. marec 2021, [stran 8](#))

Soja, stročnica z gnojilnim učinkom (Kmečki glas, 24. marec 2021, [stran 9](#))

Za večjo pridelavo zrnatih stročnic na slovenskih njivah (Kmečki glas, 24. marec 2021, [stran 9](#))

Zrnate stročnice – spregledana priložnost (Glasilo Zelena dežela 165 – april 2021, [stran 8](#))

Poslano po e-pošti obveščanej kmetovalcev...2021- 2022

25.1.2022 za: andrejajurecic@gmail.com'

14.1.2022 za 'bozidar.beci@gmail.com'

16.2.2021 za bozidar.beci@gmail.com'

15.2.2021 za bozidar.beci@gmail.com'

Poslano več kot 20 naslovnikom z e-pošto

od: Manfred Jakop <manfred.jakop@um.si>

za: Alojz Ferlan KG <alfer647@gmail.com>,

Alojz Topolovec KG <alozj.topolovec@gmail.com>,

Anita Breznik ZIPO <anita.breznik@zipo.si>,

Bojan Leskošek KG <bojan.leskosek@gmail.com>,

"dr. Aleš Kolmanič KIS" <ales.kolmanic@kis.si>,

"dr. Blaž Cigič BF živilstvo" <blaz.cigic@bf.uni-lj.si>,

"dr. Boštjan Naglič IHPS" <bostjan.naglic@ihps.si>,

"dr. Darja Kocjan-Ačko BF" <darja.kocjan.acko@bf.uni-lj.si>,

"Dr. Jože Verbič KIS" <Joze.Verbic@kis.si>,

"dr. Marko Flajšman BF" <marko.flajsman@bf.uni-lj.si>,

"dr. Silva Grobelnik Mlakar FKVB" <silva.grobelnik@um.si>,

"dr. Tamara KOROŠEC MB KGZ" <tamara.korosec@kmetijski-zavod.si>,

Jožica Kure KG <km.ivankure@gmail.com>,

KGZS Damijan Vrtina EIP <damijan.vrtin@kgzs-zavodnm.si>,

Klemen Kaučič <klemen.kaucic@zipo.si>,

KMG Andrej Kure EIP <andrej.kure@vinibis.si>,

Matej Zlatnar KIS <matej.zlatnar@kis.si>,

Mateja Strgulec NM KGZ <mateja.strgulec@kgzs-zavodnm.si>,

Miha Slapnik BF <miha.slapnik@bf.uni-lj.si>,

Milan Repič KG Žipo <MILAN.REPIC@zipo.si>,
Miran Grubic KMG EIP2 <bucgrubic@gmail.com>,
Urška Lisec FKBV <urska.lisec@um.si>,
Barbara Čeh <barbara.keh@ihps.si>,
"anamarija ačko (ackoanamarija@gmail.com)" <ackoanamarija@gmail.com>,
Tine Lenart <tine.lenart@gmail.com>,
Viktor Ječič <Viktor.Jecic@kis.si>,
Drago Babnik <drago.babnik@kis.si>,
Varineja Drašler <varineja@gmail.com>,
Bojan Čremožnik <bojan.cremoznik@ihps.si>,
Marina Koren-Dvorsak <marina.koren-dvorsak@ikc-um.si>,
Metka Žerjav <metka.zerjav@kis.si>,
"Vučajnik, Filip" <Filip.Vucajnik@bf.uni-lj.si>,
Koren Maja UKC <maja.koren@um.si>,
Tamara Stramšak <tamara.stramsak@um.si>
datum: 1. apr. 2022, 09:55
zadeva: Skoraj vse o zrnatih stročnicah (EIP)
poslano iz domene: um.si

Skoraj vse o zrnatih stročnicah (EIP)

6 sporočil

Manfred Jakop <manfred.jakop@um.si> 1. april 2022 09:55
Za: Alojz Ferlan KG <alfer947@gmail.com>, Alojz Topolovec KG <alozj.topolovec@gmail.com>, Anita Breznik ŽIPO <anita.breznik@zipo.si>, Bojan Leskossek KG <bojan.leskossek@gmail.com>, "dr. Aleš Kolmanič KIS" <ales.kolmanic@kis.si>, "dr. Blaž Cigič BF živilstvo" <blaz.cigic@bf.uni-lj.si>, "dr. Boštjan Naglič IHPS" <boštjan.naglic@ihps.si>, "dr. Darja Kocjan-Ačko BF" <darja.kocjan.acko@bf.uni-lj.si>, "Dr. Jože Verbič KIS" <Joze.Verbic@kis.si>, "dr. Marko Flajšman BF" <marko.flajman@bf.uni-lj.si>, "dr. Silva Grobelnik Mlakar FKBV" <silva.grobelnik@um.si>, "dr. Tamara Korošec MB KGZ" <tamara.korossec@kmetijski-zavod.si>, Jožica Kure KG <km.jovankure@gmail.com>, KGZS Damijan Vrtna EIP <damijan.vrtin@kgzs-zavodnm.si>, Klemen Kaučič <klemen.kaucic@zipo.si>, KMG Andrej Kure EIP <andrej.kure@vinibis.si>, Matej Zlatnar KIS <matej.zlatnar@kis.si>, Marija Strgulc NII KGZ <marija.strgulc@kgzs-zavodnm.si>, Milna Slapnik BF <milna.slapnik@bf.uni-lj.si>, Milan Repič KG Žipo <MILAN.REPIC@zipo.si>, Miran Grubic KMG EIP2 <bucgrubic@gmail.com>, Urška Lisec FKBV <urska.lisec@um.si>, Barbara Čeh <barbara.keh@ihps.si>, "anamarija ačko (ackoanamarija@gmail.com)" <ackoanamarija@gmail.com>, Tine Lenart <tine.lenart@gmail.com>, Viktor Ječič <Viktor.Jecic@kis.si>, Drago Babnik <drago.babnik@kis.si>, Varineja Drašler <varineja@gmail.com>, Bojan Čremožnik <bojan.cremoznik@ihps.si>, Marina Koren-Dvorsak <marina.koren-dvorsak@ikc-um.si>, Metka Žerjav <metka.zerjav@kis.si>, "Vučajnik, Filip" <Filip.Vucajnik@bf.uni-lj.si>, Koren Maja UKC <maja.koren@um.si>, Tamara Stramšak <tamara.stramsak@um.si>

Pozdravljeni,

končno smo dočakali, da se naši rezultati pokažejo tudi v takšni obliki kot smo si jih želeli in tudi trdo delali za njih.

V prilogi pošiljam na enem mestu zbrane povezave na predstavitev rezultatov iz konference o zrnatih stročnicah (11.3.2022), povezave do izobraževalnih filmčkov in povezave do monografij. Predstavitve rezultatov v pdf-jih so tudi na spletni strani projekta, kot tudi vse ostalo (vse na enem mestu): <http://zrnatestrocnice.um.si/>

Vsem iskrena hvala za trud, še posebej Anamariji, ki je zadnji teden spala bolj malo, saj je bilo potrebno veliko pomembnih »malenkosti« dodelati in vnesti v tekst. Hvala tudi Tinetu, našemu kameramanu in viru navdiha (AIRcam), ki je posnete kadre in grafike profesionalno zložil v filmčke, ki so tudi naše ogledalo dela. Bravo mi! Bravo ekipa!



Uredniki: Blaž Cigič, Silva Grobelnik Mlakar,
Darja Kocjan Ačko

Povezava: <https://press.um.si/index.php/umpr/catalog/book/659>

Facebook objave 2021-2022

Včasih smo okopavali na roke-z motiko in pleli, da je bolel hrbet-sedaj pa ta takole frajersko na Ekološka kmetija [Alojz Topolovec](#) v Prekmurju ([objava](#))

[Alojz Topolovec](#): Prstasti okopalnik na naši kmetiji v soji ([objava](#))

[Alojz Topolovec](#): Soja lepo napreduje, zavira pa nas vreme!! ([objava](#))

Na praktičnem preizkusu ekološke kmetije Topolovec smo izvedli več načinov mehanskega zatiranja plevelov ([Manfred Jakop](#))

V soji preizkusili njihovo najnovejšo pridobitev, 'zvezdasto česalo' delovne širine 12 m ([Manfred Jakop](#))

Drugi prehod z zvezdastim česalo, pri hitrosti 8km/h in pritiskom česal 2,5. Faza soje, drugi trolist razvit. ([Manfred Jakop](#))

Video: 'Zvezdasto' česalo na ohranitvenim sistemom obdelave tal. ([Manfred Jakop](#))

Facebook objave 2022

Kako sojo vključiti v krmne obroke na slovenskih kmetijah. ([objava](#))

Kako lahko v soji obvladamo plevel brez uporabe FFS ([objava](#))

Knjižne novosti FKBV – Naslov: Zrnate stročnice v prehrani ([objava](#))

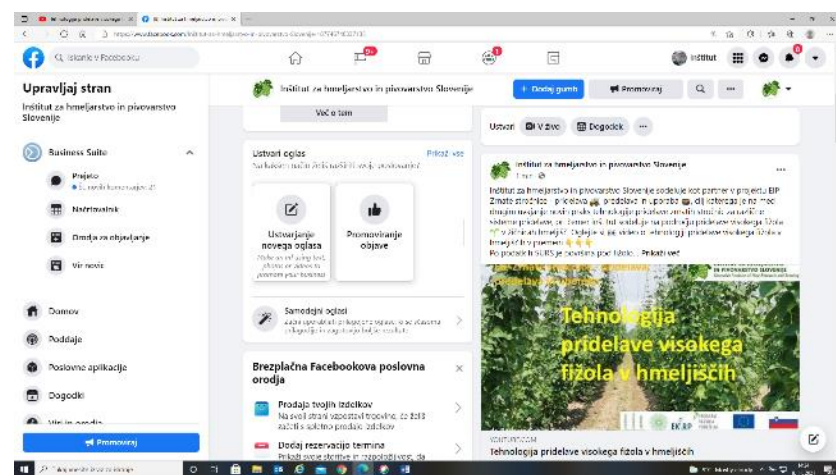
Knjižne novosti FKBV – Naslov: Zrnate stročnice v prehrani rejnih živali ([objava](#))

Knjižne novosti FKBV – Naslov: Pridelava zrnatih stročnic ([objava](#))

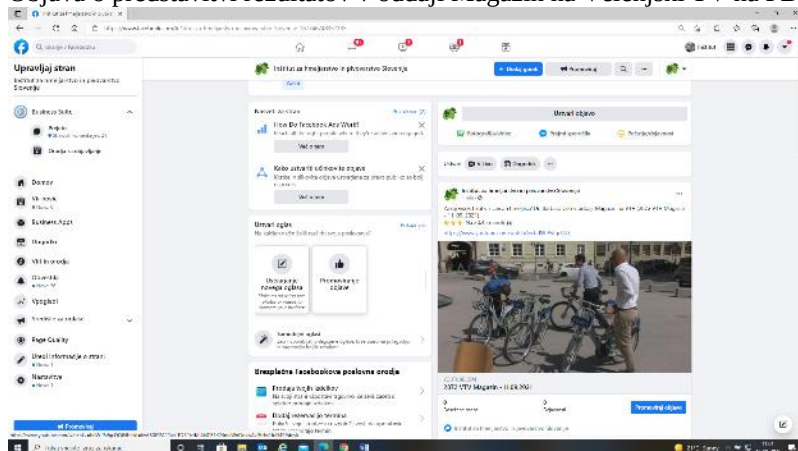
Članek o zrnatih stročnicah in rezultatih projektu EIP, tudi na portalu Agrobiznis ([objava](#))

Vabilo na predstavitev rezultatov projekta EIP Zrnate stročnice ([objava](#))

Vabilo: [Zaključni dogodek projekta EIP Zrnate stročnice \(objava\)](#)



Objava o predstavitvi rezultatov v oddaji Magazin na Velenjski TV na FB IHPS:

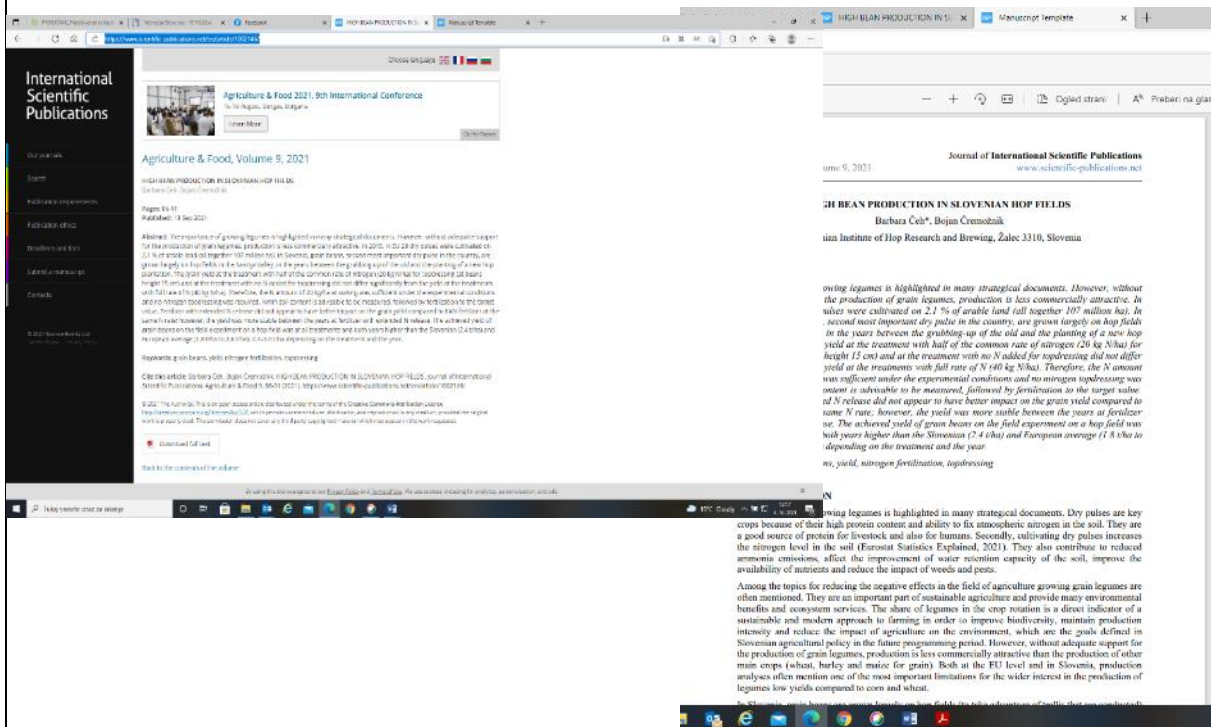


Sodelovanje – KONFERENCA:

Novi izzivi v agronomiji 2021 ([Zbornik simpozija NOVI IZZIVI V AGRONOMIJI 2021](#))

- **Prispevek:** [Predstavitev projekta EIP](#) Zrnate stročnice – pridelava, predela in uporaba,
- **Prispevek:** Vpliv medvrstne razdalje, sorte in dodatne inokulacije semena pred setvijo na morfološke lastnosti rastlin, pridelek ter vsebnost beljakovin in maščob v zrnu soje ([stran 79](#)),
- **Prispevek:** Pridelek visokega fižola za zrnje v hmeljišču glede na odmerek dušika za dognovanje in vrsto gnojila ([stran 96](#)).

Objavljen članek na spletu (dostopno trajno na: <https://www.scientific-publications.net/en/article/1002146/>):



1.02 Pregledni znanstveni članek

1. POJE, Tomaž. Oprema za hladno prešanje olja na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. *Glasnik zaštite bilja : glasilo Sekcije za biljnu zaštitu Hrvatskog agronomskog društva*. 2021, god. 44, br. 3, str. 74-81, ilustr. ISSN 0350-9664. [COBISS.SI-ID [62115843](#)]

1.04 Strokovni članek

2. POJE, Tomaž. Oljarstvo : hladno stiskanje olja. *Kmečki glas*. 17. feb. 2021, leto 78, št. 7, str. 8, ilustr. ISSN 0350-4093. [COBISS.SI-ID [52028931](#)]

1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

3. POJE, Tomaž, JEJČIČ, Viktor. Oil extraction from rapeseed with screw press for small scale production. V: KOVAČEV, Igor (ur.), BILANDŽIJA, Nikola (ur.). *Actual tasks on agricultural engineering : proceedings of the 48th International symposium : Zagreb, Croatia, 2nd - 4th March 2021*. 48th International symposium Actual tasks on agricultural engineering, Zagreb, 2nd - 4th March 2021. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering, 2021. Str. 249-254, ilustr. Actual tasks on agricultural engineering (Online), 48. ISSN 1848-4425. http://atae.agr.hr/48th_ATAE_proceedings.pdf. [COBISS.SI-ID [57861635](#)]

4. POJE, Tomaž, JEJČIČ, Viktor. Tehnične možnosti za pridobivanje hladno stiskanega olja = Technical possibilities for production of cold pressed oil. V: ČEH, Barbara (ur.), et al. *Novi izzivi v agronomiji 2021 : zbornik simpozija = New challenges in agronomy 2021 : proceedings of symposium : spletni simpozij, [28. in 29. januar] 2021*. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo, 2021. Str. 216-221, ilustr. ISBN 978-961-94613-1-0. [COBISS.SI-ID [49012227](#)]

3.15 Prispevek na konferenci brez natisa

5. JEJČIČ, Viktor, POJE, Tomaž. Mikrooljarna za decentralizirano proizvodnjo rastlinskega olja AIS - 195 : poster na 51. sejmu narava zdravje, Ljubljana, 20. - 23. 10. 2021. [COBISS.SI-ID [96922115](#)]

6. JEJČIČ, Viktor, POJE, Tomaž. Praktični prikaz delovanja stroja za stiskanja olja iz stročnic in izhodišča za njihovo termično obdelavo : predavanje na delavnici EIP Zrnate stročnice - pridelava, predelava in uporaba, Sv. Trojica, 22. 6. 2021. [COBISS.SI-ID [69435139](#)]

7. JEJČIČ, Viktor, POJE, Tomaž. Stiskalnica za hladno stiskanje olja : poster na 51. sejmu narava zdravje, Ljubljana, 20. - 23. 10. 2021. [COBISS.SI-ID [96920579](#)]

Kopičenje in pretvorba biogenih aminov in gama-aminomaslene kisline (GABA) v kislem testu čičerike ([članek](#))

Diplome, magisteriji:

Uporaba stročnic v ekstrudiranih izdelkih ([diplomsko delo Tina Pekolj](#))

Uporaba izbranih stročnic za pripravo rastlinskih namazov ([diplomsko delo Ana Šipoš](#))

Vpliv solnega stresa na pretvorbe poliaminov v mikrozelenjavi ([magistrsko delo Ana Cimperman](#))

[Primernost uporabe dušikovih gnojil pri pridelavi soje](#), Alen Fujs, 2020, diplomsko delo

Strokovna ekskurzija s študenti Biotehniške fakultete:

Ogled praktičnih preizkusov in celotnega kompleksa Žipo d.o.o, 18.5.2021 s študenti VSŠ živinoreja.

Strokovna ekskurzija v Srbijo (26-28. september 2021) za člane partnerstva



Izvedba javnega dogodka za vsaj 20 KMG, ki niso člani partnerstva:



Slika 1: Predstavitev rezultatov projekta EIP Zrnate stročnice (Manfred Jakop) zbranim pridelovalcem v Trnovski vasi, 31.8.2021



Slika 2: Predstavitev rezultatov projekta EIP Zrnate stročnice zbranim pridelovalcem v Trnovski vasi, 31.8.2021



Slika 3: Ogled posevka soje kot primer dobre prakse v pridelavi stročnic v Trnovski vasi, 31.8.2021

Izvedba Zaključne konference 11.3. 2022 (več kot 50 udeležencev), članov partnerstva EIP Zrnate stročnice :

The poster features a yellow header with the text "Zaključna konferenca petek, 11. 3. 2022" in orange. Below this is a dark yellow banner with the text "EIP Zrnate stročnice: pridelava, predelava in uporaba" in white. To the right of the header is a vertical logo for "STROČNICE EIP-zrni" with the words "pridelava", "predelava", and "uporaba" stacked vertically. The main body of the poster is white and contains the text "Partnerji projekta:" followed by logos for the University of Maribor, the University of Ljubljana Biotechnical Faculty, the Slovenian Agricultural Institute, the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing, and the Slovenian Hop Growers' Association. Below these are logos for several growers: Žipo, KG Jožica Kure, KG Bojan Leskošek, KG Alojz Ferlan, KG Alojz Topolovec, and KG Milan Grubič. At the bottom left is a QR code and the URL "http://zrnatestrocnice.um.si/". At the bottom right are logos for the Ministry of Agriculture, Forestry and Food, the European Union, and the Slovenian Republic.

Zaključna konferenca
petek, 11. 3. 2022

EIP Zrnate stročnice:
pridelava, predelava in uporaba

Partnerji projekta:

Univerza v Mariboru
Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta
Kmetijski inštitut Slovenije
INŠTITUT ZA HMELJARSTVO
IN PIVOVARSTVO SLOVENIJE
Slovenian Institute of Hop Research and Brewing
KMETIJSKO-GOSPODARSKI ZAVOD
SLOVENIJA

Žipo
KG Jožica Kure
KG Bojan Leskošek
KG Alojz Ferlan
KG Alojz Topolovec
KG Milan Grubič

<http://zrnatestrocnice.um.si/>

Več o zaključnem dogodku:

<http://zrnatestrocnice.um.si/index.php/zanimivo-o-strocnicah/>

Sodelovanje na vseh treh dogodkih kmetijskosvetovalne službe na temo projektov EIP, (Laško 2019,2020-Zoom, 2021)

UM FKBV je v sodelovanju s Centrom za trajnostni razvoj podeželja Kranj 18. 1. 2022 izvedel spletno izobraževanje s področja sonaravne pridelave in prehrane z naslovom »Dobre prakse pridelave soje oziroma zrnatih stročnic & praktični primeri njihove uporabe v zdravi prehrani«.



CENTER ZA
TRAJNOSTNI RAZVOJ
PODEŽELJA KRANJ



Univerza v Mariboru
Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede

Center za trajnostni razvoj podeželja Kranj in Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru vabita na izobraževanje s področja sonaravne pridelave in prehrane

DOBRE PRAKSE PRIDELAVE SOJE OZ. ZRNATIH STROČNIC & PRAKTIČNI PRIMERI NJIHOVE UPORABE V ZDRAVI LOKALNI PREHRANI

z dr. Silvo Grobelnik Mlakar in mag. Manfredom Jakopom s Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru

Kdaj: v torek, 18. januarja 2022 od 18.00
Kje: preko programa Zoom









Program:

- 1. Del: SOJA NA POLJU - Optimizacija tehnologij pridelave** (uporaba soje in nekaterih drugih stročnic v kolobarju, primernost načinov obdelave tal, tehnologija setve, tehnologija obvladovanja setve, tehnologija gnojenja, ...).
- 2. Del: SOJA NA KROŽNIKU- Soja oz. zrnate stročnice v človeški prehrani**

Pri predstavitev na izobraževanju gre za rezultate praktično izvedenih aktivnosti EIP projekta *"Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba"*.

Aktivnost je del programa Podeželsko razvojno jedro, ki ga podpirajo občine osrednje Gorenjske ter EIP projekta "Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba"



STROČNICE
eip-agri



EKR



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA
Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja- Evropa investira v podeželje





11. Opis izvedenega razširjanja rezultatov projekta (vloga vodilnega partnerja in vloga kmetijskega gospodarstva):

a. Doseženi načini in obseg razširjanja rezultatov projekta (Navedite dosežene načine razširjanja rezultatov npr. preko spletne strani vodilnega partnerja oz. članov partnerstva, radijskih oglasov, družbenih omrežij, tiskovin, elektronske pošte, ipd.; dosežen obseg npr. 10 tiskanih oglasov v lokalnem časopisu, 5 objav na

spletni strani, ipd. ter opišite vlogo vodilnega partnerja in kmetijskega gospodarstva pri izvedbi razširjanja rezultatov projekta. Opišite kako bo dosežena uporabnost in trajnost rezultatov tudi po zaključku projekta.)

Vsi načini in obseg razširjanja rezultatov je na spletni strani: [Zrnate stročnice – pridelava, predelava in uporaba](#)

Način razširjanja rezultatov 2021-2022	Število
FB-objave 2021-2022	15
Udeležba na simpozijih	3
Objave na spletni strani	54
TV prispevki	3
Tiskani mediji	26
Radio	3

12. Doseganje uporabnosti in trajnosti rezultatov projekta:

a. Opišite izvedene ukrepe za zagotovitev uporabnosti rezultatov projekta

V sklopu projekta želimo zagotoviti uporabnost rezultatov na več načinov. V šestem obdobju s podaljšanjem, smo na KMG Žipo izvedli dva prenosa znanja za svetovalce in KMGje, ki niso partnerji projekta. Uporabnost rezultatov projekta, kot so Analiza izvedljivosti prenosa (več analiz razdeljenih po delovnih sklopih projekta-glej prilogo), trije e-priročniki in njihove tiskane verzije, šest filmov na temo zrnatih stročnic, nov oz. izboljšan proizvod (naprava za stiskanja olja iz zrnatih stročnic), predstavitve in rezultati projekta predstavljenih na zaključni konferenci, številni članki, intervjuvi na TV in radiu, so dosegljivi na:

- Facebooku
- portalu YouTube,
- spletni strani vodilnega partnerja in ostalih članov projekta,
- univerzitetni založbi Maribor,
- članki objavljeni v časopisih so dostopni na njihovih elektronskih (pri nekaterih tudi plačljivih) portalih.

Trajnost rezultatov je zagotovljena tudi s pridobljenimi izkušnjami članov partnerstva in sodelujočih različnih udeležencev (preko 400) na različnih dogodkih prenosa znanja v prakso.

b. Opišite izvedene ukrepe za zagotovitev trajnosti rezultatov po zaključku projekta

V okviru projekta so v šestem 6-mesečju s podaljšanjem bili izvedeni naslednji ukrepi za zagotovitev trajnosti rezultatov po zaključku projekta:

- pregled literature in pregled primerov dobrih praks pri razširjanju rezultatov znotraj EIP na spletnem portalu EIP-agri,
- pisanje, fotografiranje in priprava vsebin za tiskane in e-priročnike (vsebinske, grafične)
- snemanje, montaža in grafično oblikovanje posnetih vsebin za kratke videofilme, pisanje spremnega teksta za filme, izdelava končnih vezij filmov,
- priprava vsebin za objave strokovnih člankov v revijah (Finance, Kmečki glas,)
- sodelovanje na različnih strokovnih dogodkih (predavanja, predstavitve, povzetki vsebin, plakati) kjer je bila prisotna strokovna in laična javnost (UM FKBV, Ulj BF, KIS, IHPS, KGZS NM, KG Žipo, predavanje za društva...).
- na enem mestu zbrane povezave na predstavitve rezultatov iz konference o zrnatih stročnicah (11.3.2022), portal projekta <http://zrnatestrocnice.um.si/>, ločenih po temah;

- Uvod v konferenco

<https://youtu.be/qRh5t0VuciM>

- Predstavitve projekta EIP Zrnate stročnice pridelava, predelava in uporaba

<https://youtu.be/iippBckXhFg>

- Pidelava zrnatih stročnic (DS 1)

<https://youtu.be/kyfw4gzmjPE>

-Znate stročnice v prehrani (DS 2)

<https://youtu.be/Wr6JlwR7EJ8>

-Znate stročnice v prehrani rejnih živali (DS 3)

<https://youtu.be/PtdP4pnLLSM>

Izobraževalni video filmi, ki podrobneje predstavljajo posamezno pomembno vsebino, ki je povezana s projektom (objava na YouTube, dostopno tudi preko spletne strani partnerja):

-Okopavanje soje s prstastim okopalnikom na ekološki kmetiji Topolovec iz Veržaja

<https://www.youtube.com/watch?v=Sfe9uRWwuCM>

-Mehansko zatiranje plevelov v soji

<https://youtu.be/TKsl5QiUXeA>

-Znate stročnice v prehrani

https://youtu.be/5Frzx_TggHw

-Znate stročnice kot krma rejnih živali

<https://youtu.be/0it10ck9HzM>

-Inokulacija soje s simbiotskimi bakterijami

https://youtu.be/RJsl_pLI69U

-Pridelava visokega fižola v hmeljiščih

<https://www.youtube.com/watch?v=ZHLcqiz22VE&t>

-tržni načrt novega proizvoda, stiskalnica olja iz stročnic,

-na spletnih straneh Univerzitetne založbe Maribor (dostopno tudi s spletne strani projekta), so kot e-priročniki dostopne tri monografije;

Znate stročnice v prehrani

Uredniki: Blaž Cigić, Silva Grobelnik Mlakar, Darja Kocjan Ačko

Znate stročnice v prehrani rejnih živali

Urednika: Tamara Korošec, Jože Verbič

Pridelava zrnatih stročnic

Urednika: Manfred Jakop, Silva Grobelnik Mlakar

Več o zrnatih stročnicah na spletu: <http://zrnatestrocnice.um.si/>

13. Samoevalvacija izvedenega projekta, ki jo opravi upravičenec do podpore:

a) ovrednotenje izvajanja projekta, reševanja težav v partnerstvu, ovrednotenje partnerstva

Izvajanje projekta je potekalo v skladu s programom.

b) opis partnerstva in ocena izvedbe le-tega (npr. sodelovanje in komunikacija med partnerji)

Sodelovanje in komunikacija med partnerji je dobra.

c) spoznanja pri izvedbi projekta.

Partner	
UM_FKBV	a) Vključeni partnerji v projektu smo odlično sodelovali med seboj, kar se kaže na dobrem delu na terenu, na sestankih ali pri reševanju nastalih težav ter izvedbi praktičnih preizkusov. Vrednotenje partnerstva glede na strokovno odličnost in prispevek k projektu je opravičil pričakovanja, ki smo si jih ob pripravi projekta zapisali na podlagi referenc vključenih v projekt. b) Sodelovanje in obveščanje med partnerji je poteka preko elektronske pošte in telefonov. V primeru potreb po usklajevanju in reševanju bolj kompleksnih problemov izvedemo sestanke (Zoom, fizično). Dobro povezanost in sodelovanje med partnerji se je pokazalo v izvajanju planiranih aktivnosti in naravnosti za doseganje zastavljenih časovnih in vsebinskih ciljev v posameznih sklopih. c) Skupina partnerjev za izvedbo projekta je bila zelo heterogena. Da smo v skupini zagotovili dobro sodelovanje je ključno zaupanje in medsebojno poznavanje področij dela in strokovnosti. Čeprav je na določenih KG š prihaja do odstopanj glede dogovorjenih aktivnosti smo izvedli potrebne prilagoditve in izvedli vse načrtovane aktivnosti.

U_L (BF- Živilstvo in Agronomija)	)Delo ki smo ga izvedli v sklopu raziskav partner Univerza v Ljubljani (Biotehniška fakulteta) je potekalo brez večjih težav. Z vodilnim partnerjem FKBV in vsemi ostalimi smo zelo zadovoljni, saj smo brez težav uskladili in izvedli predvidene poskuse. Z partnerji smo se dobro terminsko uskladili in si pomagali pri vzorčenju poskusov. b) Partner Univerza v Ljubljani (Biotehniška fakulteta) je izvedel poskuse pri treh partnerjih KG in sicer, in sicer KG Ferlan, KG Grubič in KG Kure. Komunikacija je v večini primerov potekala po telefonu in elektronski pošti. Sprotne težave smo odpravljali tudi na krajših sestankih med izvajanjem poskusov in vzorčenjem. Komunikacija med partnerji je dobra. KG so se dosledno držala dogovorov. B) Čeprav smo v posameznih obdobjih izvedli le del planiranih aktivnosti, saj je bila zaradi zaprtja fakultete za študente in zunanje sodelavce delo močno okrnjeno smo uspeli realizirati aktivnosti skoraj v celoti ali z časovnim zamikom. Sodelovanje znotraj projekta je zgledno. Tako med partnerji kot tudi s koordinatorjem.
KIS	Partnerstvo je odlikovalo odlično sodelovanje partnerjev raznovrstnih profesij.
IHPS	Izvajanje projekta je potekalo v skladu s programom. Sodelovanje in komunikacija med partnerji je bila dobra. Projekt je potekal odlično in nismo imeli težav z izvajanjem.
KGZS_NM	V zadnjem letu je sodelovanje še napredovalo, kar se je odražalo tudi v številu in kakovosti izvedenih aktivnosti.
ŽIPO_KG	Partnerstvo je bilo dobro sestavljeno iz odličnih strokovnjakov, kar se odraža na izvajanju projekta Komunikacija s strani vodilnega partnerja je bila odlična in redna. Veliko naporov so vlagali v komunikacijo in sodelovanje, za kar jim grejo vse pohvale.
KURE_KG	S projektnimi partnerji smo se dobro spoznali in prišli do zanimivih spoznanj, kar nam bo omogočalo nadaljnje izboljševanje tako v pridelavi kot v predelavi soje.
FERLAN_KG	Težav s partnerji ni bilo. Partnerji so bili dobro odzivni in terminsko prilagodljivi. Težav z komunikacijo ni bilo. Večinoma sem komuniciral s partnerjem Univerza v Ljubljani (Biotehniška fakulteta), ki je pri meni skrbela in izvajala poskuse. Komunicirali smo preko mobilnega telefona in elektronske pošte. Stvari pa smo se dogovarjali tudi med izvajanjem poskusov. Z izvedbo nadaljnjih poskusov sem pridobil znanje in ideje za nadaljnje pridelovanje zrnatih stročnic. Seznanil sem se z težavami, ki so nastale na pridelovalnem območju in z izzivi, ki jih to območje predstavlja za pridelavo zrnatih stročnic. Vso pridobljeno znanje bom apliciral v prakso.
LESKOŠEK_KG	Izvajanje projekta je potekalo v skladu s programom, težav pri izvajanju ni bilo, IHPS kolegi so bili v rednem stiku z nami. Sodelovanje in komunikacija med partnerji je bila dobra. Največ sodelujemo z IHPS, pa tudi z vodilnim partnerjem. Projekt je potekal odlično in ni bilo težav z izvajanjem
TOPOLOVEC_KG	Sodelovanje v projektu EIP mi pomeni nove izzive v pridelavi poljščin, s katerimi do sedaj nisem imel izkušnje. Vedno me je zanimalo sodelovanje z novimi ljudmi, saj na ta način spoznavam nove strokovnjake, nove prakse, kakor tudi sam lahko ponudim svoje izkušnje. Glede konkretnega primera EIP projekta, je stvar še zanimivejša, saj na našem področju precej zanemarjamo pridelavo zrnatih stročnic, ki so velikega pomena v zdravi prehrani ljudi. S strani vodilnega partnerja je bilo sodelovanje v projektu zelo prijetno in koristno. Sestava partnerjev je zelo raznolika od pridelovalcev do predelave in porabe.
GRUBIČ_KG	Projektno delo je naši kmetiji prineslo nova zanimiva spoznanja ter nas spodbudilo k trajnostni pridelavi soje. Ugotovili smo tudi njene pozitivne učinke v kolobarju z ostalimi poljščinami.

14. Finančno poročilo:

a) višina doseženih upravičenih stroškov, pri čemer je treba upoštevati četrto alinejo tretjega odstavka 28. člena Uredbe

Vsota od Zaprošena vrednost	Oznake stolpcev											
Oznake vrstic	FERLAN ALOJZ	GRUBIČ MIRAN	KURE JOŽICA	LESKOŠEK BOJAN	TOPOLOVEC ALOJZ	UNIVERZA V LJUBLJANI	UNIVERZA V MARIBORU	KIS	ŽIPO	IHPS	KGZS NM	Skupna vsota
Stroški usposabljanj in udeležbe na dogodkih							637,95					637,95
Stroški zunanjih storitev						4820,88	7037,75					11858,63
Posredni stroški	39,6	42,5	79,3	72,2	58,12	2713,2	1672,4	1366,2	130,2	566,85	743,4	7483,97
Potni stroški						714,4	1374,82	170,57			419,03	2678,82
Stroški dela na projektu	264,6	283,5	529,2	481,95	387,49	18088	11744	9108,04	868	3779	4956	50489,78
Stroški materiala	302,71		176	176	374,15	1240,98	279,7	416,58	206	147,83		3319,95
Skupna vsota	606,91	326	784,5	730,15	819,76	27577,46	22746,62	11061,39	1204,2	4493,68	6118,43	76469,1

b) finančna konstrukcija projekta: za posamezno šestmesečno obdobje izvajanja projekta navedite upravičene aktivnosti, ki so jih izvedli posamezni člani partnerstva, in njihove upravičene stroške, pri čemer je treba upoštevati 32. člen Uredbe.

Vsota od Zaprošena vrednost	Oznake stolpcev											
Oznake vrstic	FERLAN ALOJZ	GRUBIČ MIRAN	KURE JOŽICA	LESKOŠEK BOJAN	TOPOLOVEC ALOJZ	UNIVERZA V LJUBLJANI	UNIVERZA V MARIBORU	KIS	ŽIPO	IHPS	KGZS NM	Skupna vsota
Aktivnosti, ki so neposred. povezane						9479,76	5271,06	3425,41	144,9	1014,23	1197,99	20533,35
Stroški usposabljanj in udeležbe na dogodkih							637,95					637,95
Stroški zunanjih storitev						4820,88	2156,71					6977,59
Posredni stroški						1026,6	308,7	836,26	18,9	155,4	441,4	2787,26
Potni stroški						137,3	253	170,57			44,59	605,46
Stroški dela na projektu						2254	1635	2002	126	711	712	7440
Stroški materiala						1240,98	279,7	416,58		147,83		2085,09
Analiza izvedljivosti prenosa	108,6	108,6	173,8	206,4		4780,88	1041,93	623	209,3	402,5	419,3	8074,31
Posredni stroški	14,1	14,1	22,6	26,8		662,7	56,4		27,3	52,5	36,3	912,8
Potni stroški						240,18	271,53				93	604,71
Stroški dela na projektu	94,5	94,5	151,2	179,6		3878	714	623	182	350	290	6556,8
Razširjanje rezultatov						4411,02	9837,63	4323,94		2463,3	2442,14	23478,03
Stroški zunanjih storitev							4881,04					4881,04
Posredni stroški						524,1	636,3	529,94		321,3	265,7	2277,34
Potni stroški						336,92	78,29				281,44	696,65
Stroški dela na projektu						3550	4242	3794		2142	1895	15623
Vodenje							5706					5706
Posredni stroški							566					566
Potni stroški							772					772
Stroški dela na projektu							4368					4368
Izvedba praktičnega prizkusa	498,31	217,4	610,7	523,75	819,76	8905,8	890	2689,04	850	613,65	2059	18677,41
Posredni stroški	25,5	28,4	56,7	45,4	58,12	499,8	105		84	37,65		940,57
Stroški dela na projektu	170,1	189	378	302,35	387,49	8406	785	2689,04	560	576	2059	16501,98
Stroški materiala	302,71		176	176	374,15				206			1234,86
Skupna vsota	606,91	326	784,5	730,15	819,76	27577,46	22746,62	11061,39	1204,2	4493,68	6118,43	76469,1

c) lastna udeležba partnerstva pri sofinanciranju projekta: višina sofinanciranja in delež lastnih sredstev partnerstva v strukturi doseženih upravičenih stroškov projekta.

V sklopu prijave nismo predvidevali lastne udeležbe.

č) stroškovni načrt projekta: razdelitev doseženih upravičenih stroškov po članih partnerstva z opredelitvijo in utemeljitvijo stroškov (Za posamezno šestmesečno obdobje izvajanja projekta navedite upravičene stroške po posameznih članih partnerstva, ki so upravičenec do podpore, z njihovo opredelitvijo in utemeljitvijo.)

Vsota od Zaprošena vrednost		Oznake stolpcev										
Oznake vrstic	FERLAN ALOJZ	GRUBIČ MIRAN	KURE JOŽICA	LESKOŠEK BOJAN	TOPOLOVEC ALOJZ	UNIVERZA V LJUBLJANI	UNIVERZA V MARIBORU	KIS	ŽIPO	IHPS	KGZS NM	Skupna vsota
☐ Stroški usposabljanj in udeležbe na dogodkih							637,95					637,95
Aktivnosti, ki so neposred. povezane							637,95					637,95
☐ Stroški zunanjih storitev						4820,88	7037,75					11858,63
Aktivnosti, ki so neposred. povezane						4820,88	2156,71					6977,59
Razširjanje rezultatov							4881,04					4881,04
☐ Posredni stroški	39,6	42,5	79,3	72,2	58,12	2713,2	1672,4	1366,2	130,2	566,85	743,4	7483,97
Aktivnosti, ki so neposred. povezane						1026,6	308,7	836,26	18,9	155,4	441,4	2787,26
Analiza izvedljivosti prenosa	14,1	14,1	22,6	26,8		662,7	56,4		27,3	52,5	36,3	912,8
Razširjanje rezultatov						524,1	636,3	529,94		321,3	265,7	2277,34
Vodenje							566					566
Izvedba praktičnega prizkusa	25,5	28,4	56,7	45,4	58,12	499,8	105		84	37,65		940,57
☐ Potni stroški						714,4	1374,82	170,57			419,03	2678,82
Aktivnosti, ki so neposred. povezane						137,3	253	170,57			44,59	605,46
Analiza izvedljivosti prenosa						240,18	271,53				93	604,71
Razširjanje rezultatov						336,92	78,29				281,44	696,65
Vodenje							772					772
☐ Stroški dela na projektu	264,6	283,5	529,2	481,95	387,49	18088	11744	9108,04	868	3779	4956	50489,78
Aktivnosti, ki so neposred. povezane						2254	1635	2002	126	711	712	7440
Analiza izvedljivosti prenosa	94,5	94,5	151,2	179,6		3878	714	623	182	350	290	6556,8
Razširjanje rezultatov						3550	4242	3794		2142	1895	15623
Vodenje							4368					4368
Izvedba praktičnega prizkusa	170,1	189	378	302,35	387,49	8406	785	2689,04	560	576	2059	16501,98
☐ Stroški materiala	302,71		176	176	374,15	1240,98	279,7	416,58	206	147,83		3319,95
Aktivnosti, ki so neposred. povezane						1240,98	279,7	416,58		147,83		2085,09
Izvedba praktičnega prizkusa	302,71		176	176	374,15				206			1234,86
Skupna vsota	606,91	326	784,5	730,15	819,76	27577,46	22746,62	11061,39	1204,2	4493,68	6118,43	76469,1

Opredelitev in utemeljitev doseženih stroškov za vsakega člana partnerstva, ki je upravičenec do podpore, po vrstah upravičenih stroškov (stroški dela na projektu, potni stroški, stroški usposabljanj in udeležbe na dogodkih, ki niso stroški dela na projektu, stroški nakupa nove opreme, stroški zunanjih storitev, stroški materiala. Pri stroških dela na projektu je potrebno opredeliti tudi dosežen obseg dela (v urah) na projektu za vsakega člana partnerstva, ki je uveljavljal te stroške in pojasniti morebitne razlike med načrtovanim in doseženim obsegom dela. Pri stroških nakupa nove opreme je potrebno utemeljiti nakup vsake nove opreme v povezavi s podrobnejšo opredelitvijo uporabe te opreme pri izvedbi projektnih aktivnosti in številom mesecev uporabe nove opreme v projektu. Pri stroških materiala je potrebno opredeliti tudi porabo materiala za izvedbo posamezne projektne aktivnosti. Pri posrednih stroških se navede uveljavljen odstotek glede na upravičene stroške dela na projektu.)

Dosežene aktivnosti in nastali strošek so skladni z dokazili kot so časovnice in potni nalogi (kjer so dodana vabila ali opisi del na terenu) ter z računi, ki so nastali kot materialni strošek. Dosežen obseg dela je bil izveden v skladu s prijavno vlogo in načrtovanim delom za leto 2021/22 oziroma šesto šest mesečje.

Pri vodilnem partnerju je vodja projekta opravil skupno 208 ur. Strokovna in tehnična sodelavka vodilnega partnerja je opravila 526 dela projektu. Vodja projekta je porabil 722,0 euro za potne stroške, medtem kot tehniška sodelavka 652,82 euro. V sklopu projekta pa ima vodilni partner tudi zunanje izvajalce, materialni strošek in stroške, ki so nastali v sklopu izvedbe strokovne ekskurzije (usposabljanje) .

Na biotehniški fakulteti (BF) je strokovni in tehniški sodelavec opravil 1292 ur. Za svoje delo na terenu je porabil 714,4 euro potnih stroškov. Strošek zunanjih storitev na BF UL je bil 7037,75 euro.

Pri sodelujočem partnerju so strokovni in tehnični sodelavci KGZS –NM za delo na projektu v šestem šestmesečju opravili: 354 ure. Za svoje delo na terenu so porabili 419,03 euro potnih stroškov.

Pri sodelujočem partnerju KIS so strokovni in tehnični sodelavci na projektu v šestem šestmesečju opravili: 650,6 ur. Na KIS pa so skladno z izvedbo praktičnih preizkusov in dela v laboratoriju nabavili 416,58 euro materiala (strošek materiala).

Na institutu IHPS so opravili tehnični delavci 269 ur dela. Na kmetijskem gospodarstvu ŽIPO d.o.o oziroma podjetju pa so za izvedbo praktičnega preizkusa porabili 62 ur in pa 206 euro materiala.

Pri sodelujočih partnerjih, ki so kmetijska gospodarstva so za delo na projektu v šestem šestmesečju opravili:

- 30 ur na KG Grubič
- 28 ur na KG Ferlan,
- 56 ur na KG Kure,
- 51 ur na KG Leskošek,
- 41 ur na KG Topolovec.

Skupno so kmetijska gospodarstva porabila 206 ur za izvedbo praktičnih preizkusov na svojem kmetijskem gospodarstvu.

Skupno je v šestem šestmesečju poročevalskega obdobja glede na število ur opravljenega dela za 50489,78 euro dela. Posrednih stroškov v prvem poročevalskem obdobju je 7483,97 euro.

