



**Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 3. odpiranje,
za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada**

1. Polni naslov projekta: Ocena primernosti sort sladkorne pese za pridelavo v Sloveniji z uporabo večkriterijske analize

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):

08 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo in veterinarstvo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

Fakulteta za energetiko Um

Mednarodni inštitut za energetsko bioniko, podjetje za raziskave, razvoj, turizem in druge storitve d.o.o.

Zadruga Kooperativa Kristal z.o.o.

3. Besedilo:

- Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Zaradi povečanja samooskrbnosti po sladkorju, želji in interesov gospodarstva, zainteresiranost po ponovni pridelavi pese v SI narašča. Odločitev za ponovno prijavo študentskega projekta izhaja vzajemno iz potreb in interesov gospodarstva in pedagoško - znanstvene sfere, saj je predlog projekta nadaljevanje projekta PKP - Možnosti pridelave sladkorne pese v Sloveniji, ki je bil uspešno zaključen v mesecu avgustu 2018, ki je temeljil predvsem na pripravi in študiju tehnoloških izhodišč za pridelavo sladkorne pese. Študija o pridelavi sladkorne pese iz leta 2015 je opredelila sladkorno peso kot zelo primerno rastlino za umestitev v krožno gospodarstvo predvsem zaradi dejstva, da so uporabni vsi deli rastline in da pri njeni predelavi praktično ni neuporabnih ostankov, ki bi obremenjevali okolje.

Predlog projekta je temelji na večkriterijskem pristopu in analizi pridelave različnih sort sladkorne pese v Sloveniji, ki temelji na predhodnem definiranju več - med seboj povezanih atributov in v nadaljevanju končna ocena pridelave pese v SI ter testiranje razvitega modela v praksi. Obstaja več sort tipov sort sladkorne pese, katerih atributi se razlikujejo predvsem v odpornosti na najpomembnejšo gospodarsko bolezen sladkorne pese Cercospora, glede pridelka korenov in glede pridelka biološkega sladkorja. Predlog je bil podprt z ustreznimi znanstveno - raziskovalnimi metodami managementa in podjetništva v kmetijstvu in je predstavljal nadgradnjo glede na prvi projekt (osnovni pristopi pri pridelavi) saj uvaja optimizacijo pridelave sladkorne pese predvsem glede izbire primernih

sort sladkorne pese.

Ponovna pridelava sladkorne pese (pa čeprav zaenkrat v omejenem obsegu) odpira številna zahtevna strokovna vprašanja. Slovenski kmetje skozi Združenje pridelovalcev sladkorne pese in Zadruga kooperative Kristal z.o.o. izražajo zelo velik interes po povečevanju obsega pridelave sladkorne pese, kakor tudi po postavitvi obrata za ponovno predelavo sladkorne pese v Sloveniji bodisi v sladkor bodisi v alternativne produkte, kar je v zadnjem obdobju bilo večkrat izpostavljeno tudi v raznih medijih. Poseben pomen pri pridelavi ima ustrezna izbira sorte.

*Primernost sortimentov mora biti v primeru pridelave sladkorne pese v Sloveniji sestavni del uradne introdukcije, saj je poznavanje in primerjanje sort v danih pedoklimatskih razmerah in pridelovalnih sistemih ključni element za uspeh. Ravno zategadelj je potrebna celovita analiza obstoječih sort sladkorne pese glede primernosti pridelave v slovenskih razmerah. Glede pridelka in pridelka biološkega sladkorja obstajajo različni tipi sort sladkorne pese. Ravno tako se sorte razlikujejo glede odpornosti na pesno listno pegavost (*Cercospora*), ki je najpomembnejša bolezen sladkorne pese.*

Kot je bilo v raziskavah že ugotovljeno (Pavlovič s sod., 2011) gre pri oceni sorte za izrazit večkriterijski problem saj gre za sintezo različnih informacij (npr. pridelke sladkorja, tolerantnost na bolezni...) v enotno oceno, pri čemer je možno uporabiti obstoječe sofisticirane metode večkriterijske analize, ki so tudi ustrezno računalniško podprte. Le te omogočajo tudi najrazličnejše analize po posameznih kriterijih ter medsebojne primerjave.

S predlaganim predlogom projekta in odobritvijo le-tega smo imeli možnost in finančne pogoje razviti in neprecenljivo orodje, t.i. večkriterijski model, ki s stališča svetovanja omogoča preliminarno oceno nove sorte že pred uvedbo v pridelavo, nadalje pa so tudi študenti pridobili več različnih veščin in kompetenc, ki so danes nujne za uspešno iskanje in nastopanje na trgu dela oz. tudi pri kreiranju samozaposlitve na kmetiji (na primer, kot pridelovalec sladkorne pese).

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

Predvidene aktivnosti projekta so bile razdeljene v naslednjem logičnem zaporedju:

AKTIVNOST 1: Analiziralo se je obstoječe stanja pridelave sladkorne pese v Sloveniji in opravila analiza trenutnega sortimenta sladkorne pese ter pregled obstoječih raziskav ter izluščenje potrebnih podatki. Glavni rezultat te aktivnosti je bil definiran nabor potencialnih atributov oz. kriterijev, ki imajo odločilno vlogo pri pridelavi sladkorne pese. Analiza opisane aktivnosti je potekala v bazah Google, Cobiss, Google Scholar, Science Direct, na sedežu Zadruga (interni viri) in na terenu pri pridelovalcih ter proizvajalcih repromateriala.

AKTIVNOST 2: Analizirali in definirali so se pomembnejši kriteriji za oceno sort sladkorne pese glede primernosti za pridelavo, ki so podlaga za razvoj večkriterijskega modela. V drugi fazi aktivnosti se je določil seznam oziroma nabor atributov / kriterijev, na osnovi

katerih so se v nadaljevanju ocenjevale sorte sladkorne pese. Pri tem je bilo upoštevano načelo polnosti, ki zahteva celovit pristop pri izbiri najprimernejših in najodločilnejših atributov / kriterijev. Pri oblikovanju modela so bile upoštevane še druge zahteve, med katerimi je ena od pomembnejših operativnost oz. merljivost atributov. Aktivnost 2 je bila izvedena s pomočjo osebnega računalnika in na podlagi, iz aktivnosti 1, pridobljenih virov oziroma podatkovnih baz.

AKTIVNOST 3: Definiranje tako imenovanih podkriterijev posameznega glavnega kriterija odločitvenega modela;

Aktivnost 3 je bila po našem mnenju najobsežnejša aktivnost projekta, saj je bilo potrebno definirati nivo za specifičen glavni kriterij in podkriterij in sicer na osnovi opravljenih raziskav iz aktivnosti 1. Pri tem sta bili naloga in vloga pedagoških in delovnih mentorjev ključnega pomena. V skladu s predlogom projekta sta oba delovna mentorja svetovala študentom iz prakse pri izbiri kriterijev, pedagoški mentorji pa so se ukvarjali tako z operativnim delom svetovanja, usmerjanja kot tudi pomoči pri definiciji strukture odločitvenega modela. Uporabljeni pripomočki oz. orodja so bila ustrezna literatura, izkušnje, znanja in ustrezno podprto računalniško orodje.

AKTIVNOST 4:

Razvil se je celovit hierarhični odločitveni modela za oceno sort sladkorne pese glede primernosti za pridelavo v Slovenskih razmerah v ustreznem metodološkem orodju, in sicer DEX - i. V tej aktivnosti so se izbrani kriteriji hierarhično uredili, upoštevajoč medsebojne odvisnosti in vsebinske povezave. Pomembnost kriterijev je bila zaradi različnih uteži različna in pri tem je bila nujna vključenost delovnega mentorja iz zadruge. Obravnavani odločitveni problem se je strukturiral v dveh nivojih. Pedagoški mentorji so študentki, ki je imela glavno vlogo pri razvoju modela, pomagala z napotki in reševale sprotne tehnične težave. Slednji namreč že imajo izkušnje z oblikovanjem različnih modelov in tako so bila ta znanja ustrezno posredovana do študentov. Mentorji so tako v tej aktivnosti svetovali pri izbiri primerne obsega odločitvenih pravil, zalog vrednosti, opcij, itd. in študente vodili skozi proces razvoja končnega modela, ki je tudi rezultat projekta.

AKTIVNOST 5: Vnos podatkov v odločitveni model. V razvito orodje na osnovi DEX metodologije in ekspertnega sistema DEXi so se v model vnesle opcije (torej 3 sorte sladkorne pese) in vsi potrebni vhodni podatki, ki smo jih uspeli zbrati od aktivnosti 1 do aktivnosti 4. Vnos je potekal na ročen način.

AKTIVNOST 6: Korekcija razvitega modela in ugotavljanje odzivnosti modela na vnesene vhodne podatke, ki se je izvajalo na osebem računalniku v ekspertnem sistemu DEXi. Nato je sledilo še dodatno ponovno testiranje modela v praksi.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Najpomembnejši rezultat projekta, z ustreznim metodološkim orodjem, razvit večkriterijski model za oceno sort sladkorne pese v Sloveniji. Razviti model je namenjen in uporaben za poslovno podporo in planiranje proizvodnje na kmetijah in v podjetjih, ki se ukvarjajo s pridelavo sladkorne pese.

Kakovost procesa odločanja se vrednoti s časovno zakasnitvijo, to je ob analizi rezultatov

poslovanja nekega sistema (kmetije, podjetja, gospodarstva). Iz tega razloga je aplikacija računalniških modelov še posebej dobrodošla in uporabna. Proučevanje poslovnega sistema zahteva zaradi svoje kompleksnosti interdisciplinaren pristop, kar je v kmetijstvu še posebej izrazito. Glede na predhodno raziskane, analizirane in definirane kriterije (v našem primeru kriterije pridelave sladkorne pese) se je poiskal tisti scenarij, ki je za dan poslovni sistem (kmetija, podjetje) ob predpostavljenih vhodnih podatkih, najugodnejši in najprimernejši. Pod izrazom scenarij seveda mislimo sorto sladkorne pese. Seveda vpliva na izbiro več kriterijev hkrati, in ki so si lahko med seboj tudi nasprotujoči. Slednje narekuje večkriterijsko vključenost kriterijev pridelave in posledično izbiro in to je bilo tudi osrednje metodološko bistvo oziroma izziv tega projekta.

Kar se tiče družbene koristi, lahko tudi na osnovi izvedenih prenos znanj sklepamo, da je bila vsebina projekta in izziv, ki smo si ga zadali, pravilen. Zakaj? Glede na velik interes kmetov in gospodarstva po postavitvi nove tovarne, obstaja velika verjetnost, da se bo izvajala investicijska dokumentacija za izgradnjo. Pri pripravi tovrstnega dokumenta bo večkriterijski model za izbiro sort zelo uporaben pri določanju tako imenovanih vhodnih surovin za tovarno. Pri vhodnih surovinah se mora definirati hektarski donos, ki je glede na sorte različen, da se lahko določi obseg procesa. Prav tako je naslednji zelo pomemben parameter tako imenovan biološki sladkor oziroma digestija.

Ker je trajnostni koncept pridelave hrane izjemnega pomena za družbo, smo v projektu vključili tudi slednji koncept. Pri trajnostnem kmetijstvu je torej bistvenega pomena odpornost sort proti škodljivcem in boleznim - zaradi zmanjšane uporabe zaščitnih sredstev - število škodljivcev in bolezni je zaradi rezistentnosti v porastu. Zaradi navedenega so znanja s tega področja vedno bolj potrebna. Zaradi velikega interesa gospodarstva in kmetov po postavitvi obrata za predelavo sladkorne pese je družbena korist predloženega projekta tako zelo visoka.

Nadalje sladkorna pesa v strokovnih agronomskih krogih velja za kraljico poljščin in države, kjer kmetje znajo pridelovati sladkorno peso veljajo za kmetijsko najrazvitejše države. Po zaslugi vodilnega partnerja in partnerja 2, je od leta 2017 zaradi pogodbene pridelave za Tovarno sladkorja Viro d.d.(Virovitica) med to elito tudi Slovenija. Širša družbena korist uspešne pridelave sladkorne pese se zaradi zahtevnosti pridelave kaže v splošnem tehnološkem napredku poljedelske pridelave, kar srednjeročno vpliva tudi na povečanje pridelkov ostalih poljščin (slednje potrjujejo izkušnje pri pridelavi za bivšo tovarno v Ormožu).

S projektom širimo tudi znanje o pridelavi in sortah sladkorne pese v strokovnih krogih, kar bo pozitivno vplivalo na širjenje obstoječe pridelave. Uspešna pridelava (in kasneje predelava) sladkorne pese imata tudi številne pozitivne eksternalije za celotno družbo (pozitivni okoljski vplivi, obogatitev kolobarja, dodatni gospodarski efekti). Že pri prvem projektu iz področja sladkorne pese smo naleteli na odlične odzive.

Tako bi s tovrstnimi projekti pripomogli k hitrejši odločitvi za postavitev nove tovarne, kar bi prineslo naslednje družbene učinke: nova delovna mesta, kmetje bi imeli nov vir dohodka, prav tako boljše možnosti kolobarjenja. Odobritev tega projekta je tako delno pripomogla k vsemu navedenemu.





