

# UVEDBA DIGITALNIH ORODIJ ZA PODPORO V PROCESU ODLOČANJA IN VODENJA EVIDENC V SADJARSTVU

Simon Kolmanič<sup>1</sup>, Tatjana Unuk<sup>2</sup>, Stanislav Tojnko<sup>2</sup>, Denis Stajnko<sup>2</sup>, Nina Tojnko<sup>2</sup>, Domen Mongus<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Koroška cesta 46, 2000 Maribor

<sup>2</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, 2311 Hoče

simon.kolmanic@um.si, tatjana.unuk@um.si, stanislav.tojnko@um.si, denis.stajnko@um.si, nina.tojnko@um.si, domen.mongus@um.si

Sodobno kmetijstvo je pred številnimi izzivi saj po eni strani tekmuje na svetovnem trgu, ki določa cene, kar zahteva čim bolj ekonomični pristop k pridelavi, hkrati pa je potrebno zmanjševati negativne vplive na okolje z zmanjševanjem vnosa fitofarmacevtskih sredstev in toplogrednih plinov. Problem je še posebej pereč v sadjarstvu, saj je samooskrba s sadjem v zadnjih letih pod 30 %. Po drugi strani potencialni odjemalci, kot so vzgojno izobraževalne ustanove, ne najdejo poti do bližnjih ponudnikov, s katerimi bi lahko skrajšali oskrbovalne poti in s tem zagotovili dovolj kakovostnega slovenskega sadja za svoje varovance. Kot odgovor na te izzive smo razvili nekaj digitalnih orodij, ki na nevsiljiv način pomagajo pridelovalcem voditi evidenco opravljenih del v nasadih in tvorjenje ustreznih poročil za kontrole. V sklopu tega dobimo tudi celovit pregled nad ponudbo sadja, vključenega v shemo Integrirana pridelava in Izbrana kakovost, kjer morajo kmetovalci slediti jasno definiranim pogojem pridelave in tudi poročati kontrolnim službam. Orodja delujejo po principu, da vsak podatek vpišeš samo enkrat. To pomeni, da smo osnovne podatke o kmetijskem gospodarstvu pridobili iz državnega Registra kmetijskih gospodarstev ter pregledovalnika GERK-ov, ko uporabnik ob registraciji vpiše identifikacijsko številko KMG MID. To kmetovalec dobi ob vpisu kmetijskega gospodarstva v Register kmetijskih gospodarstev. Uporabnik mora tako zgolj dopolniti nekatere podatke, kot so recimo višina dreves v trajnih nasadih jabolk, ter ali je nasad na GERK-u namakam ali ne, glede na to, da je osnovna entiteta Registra kmetijskih gospodarstev GERK, na njem pa je lahko več nasadov, za katere ni nujno, da so vsi namakani. V splošnem ima kmetijsko gospodarstvo veliko GERK-ov, kar je posledično dokaj nepregledno, zato aplikacija samodejno loči GERK-e v skupine s trajnimi nasadi jabolk, češenj in ameriških borovnic ter tiste brez trajnostnih nasadov, ki pa vseeno v določenih okoliščinah prav tako lahko postanejo zanimivi za obdelavo podatkov. Ker še vedno obstajajo tudi GERK-i z mešanimi nasadi, je naša osnovna entiteta za vodenje statistike posamezen nasad, s čimer smo lahko zajeli tudi te. Statistike o nasadih temeljijo na monitoringu, v katerem spremljamo nasad v vseh razvojnih fazah od cvetenja do obiranja plodov, pa tudi potreb po skladiščenju. Sistematično spremljanje zajema tudi pojave škodljivcev in koristnih organizmov v nasadih, tako pridobljeni podatki pa služijo kot osnova za kvalitetno odločanje o potrebnih ukrepih in osnovo za izdelavo digitalnih dvojčkov, ki nas lahko opozorijo na določene nevarnosti pred samim pojavom v naravi. Sadjarjem pomagamo tudi z modulom za zgodnjo napoved pridelka jabolk, ki je ključna za določanje cene sadja na trgu, saj lahko kar z mobilnim telefonom zajamejo sliko stanja v nasadu, nato pa naša orodja s pomočjo splošno sprejetih rastnih krivulj izračunajo končno količino pridelka od obiranju. Pri tem orodja delujejo avtonomno, vse kar mora sadjar narediti, je namestitev referenčnega objekta na drevo pred zajemom slike. V sklopu digitalnih orodij lahko prištevamo tudi Sadjarski priročnik, ki sadjarje vodi skozi procese spremljanja preko mobilne aplikacije. S pomočjo teh orodij pričakujemo, da bomo sadjarjem prikazali uporabnost sodobnih orodij in pristopov v kmetovanju in tako pomagali pri dvigu samooskrbe s sadjem.

**Ključne besede:** digitalizacija v sadjarstvu, integrirana pridelava, izbrana kakovost, jabolka, češnje, ameriške borovnice, zgodnja napoved pridelka.

# IMPLEMENTATION OF DIGITAL TOOLS TO SUPPORT DECISION-MAKING AND RECORD-KEEPING IN FRUIT GROWING

Modern agriculture faces global market competition, necessitating cost-effective production while reducing environmental impact. Fruit production in Slovenia, with self-sufficiency below 30 % in the last few years, encounters especially hard challenges. Developed digital tools address these issues, aiding farmers in record-keeping and compliance with cultivation standards like Selected Quality and Integrated Production. Utilizing data from the Register of Agricultural Holdings, tools streamline processes by minimizing redundant data entry. Encouraging systematic monitoring in all development stages, together with pest occurrences, enables informed decision-making. A predictive module assists in early apple yield estimation, crucial for market pricing. The predicting tool operates autonomously, requiring minimal user intervention. The suite is combined with a Digital Fruit Growers' Manual for monitoring guidance. The aim is to demonstrate the efficacy of digital tools in fruit growing and increase of fruit self-sufficiency. Through digital solutions, agriculture aims for economic viability and environmental sustainability in a competitive global landscape.

**Keywords:** digitization in fruit growing, integrated production, selected quality, apples, cherries, American blueberries, early apple yield estimation.