

WP4 - Poskus integriranega pristopa uravnavanja plevelne vegetacije v koruzi

V sezoni 2020 sta bila na lokacijah z različnimi pedoklimatskimi razmerami izvedena dva poskusa v koruzi. Prvi poskus preučevanja učinkovitosti strategij integriranega pristopa uravnavanja plevela v koruzi je bil izveden na poskusni postaji Kmetijskega inštituta Slovenije, IC Jablje. Drugi poskus s podobnimi strategijami integriranega varstva pred pleveli v koruzi pa je bil izveden na poskusnem polju Biotehniške šole Rakičan.

Lokacija: Kmetijski inštitut Slovenije (IC Jablje)

Cilji

Konec aprila 2020 je bil zasnovan demonstracijski poskus s ciljem preizkušanja postopkov, ki vključujejo različne kombinacije uporabe herbicidov in mehanskih ukrepov zatiranja plevela v koruzi. Glede na dosežene rezultate v preteklih dveh letih, smo se odločili, da bomo sledili podobnemu protokolu kot leta 2019. Opis strategij za zatiranje plevela je predstavljen v spodnji preglednici (preglednica 1).

Preglednica 1: Opis preizkušenih strategij zatiranja plevela v koruzi (Jablje, 2020)

Strategija	Strategija 1	Strategija 2	Strategija 3	Strategija 4
Opis	Standard-Konvencionalno	Zmanjšan odmerek herbicida (60 %) + okopavanje	Herbicide in the row	Mehansko zatiranje
Oznaka	KON	HER_zman	HER_vrs	MEH
Obdelava tal	Jesensko oranje	Jesensko oranje	Jesensko oranje	Jesensko oranje
Herbucid	DA	DA	DA	NE
Odmerek	Priporočen*	Zmanjšan (60 %)	Priporočen v vrsti (30 cm)**	/
Čas aplikacije	Zgodaj po vzniku	Zgodaj po vzniku	Zgodaj po vzniku	/
Fenofaza koruze	BBCH 12	BBCH 12	BBCH 12	/
Mehansko zatiranje plevela	NE	DA (1 X)	DA (1 X)	DA (2 X)
Prstasti okopalnik	/	BBCH 16	BBCH 14	BBCH 14 BBCH 16
* 1406 g/ha S-metolaklor + 469 g/ha terbutilazin + 141 g/ha mezotrion) (Lumax 3,75 L/ha)				
** priporočen odmerek apliciran samo v 30 cm pas v vrsti (40 % odmerka na celotno površino).				

Materiali in metode

Poskus je bil posejan 22. aprila 2020 s hibridom DKC 4569. Takrat je bila zemlja zelo suha in brez možnosti namakanja je koruza kalila dlje kot običajno. Uporaba herbicidov je potekala v skladu s protokolom. V standardni strategiji 1 je bil priporočen odmerek standardnega herbicida uporabljen v optimalnih pogojih v fenofazi 2-3 razgrnjenih listov, medtem ko je bila večina plevelov prav tako v fenofazi 2-3 razgrnjenih listov. V strategijah 2 (zmanjšani odmerek) in strategiji 3 (aplikacija v vrsti) je bil isti herbucid uporabljen hkrati kot v strategiji 1. Prvo mehansko zatiranje plevela v strategiji 4 je bilo izvedeno 27. maja (slika 1). Drugo okopavanje v strategiji 4 oz. prvo okopavanje v strategijah 2 in 3 je bilo prav tako izvedeno s prstastim okopalnikom 16. junija.



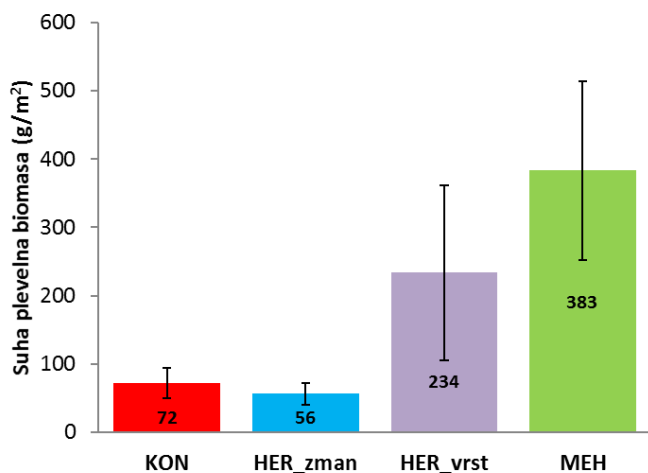
Slika 1: Prvi prehod s prstastim okopalnikom v strategiji 4 (MEH) z izključno mehanskimi ukrepi zatiranja plevla konec maja 2020



Slika 2: Drugo okopavanje s prstastim okopalnikom v strategiji 4 (MEH) z izključno mehanskimi ukrepi zatiranja plevla izvedeno 16. junija 2020

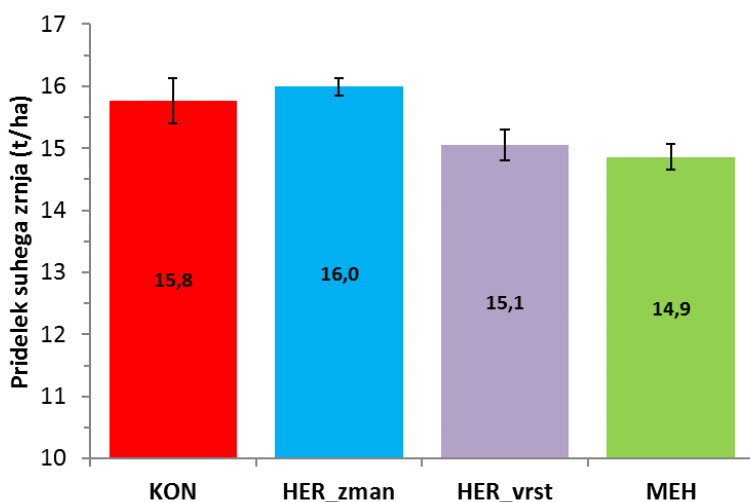
Rezultati

Rezultati zapleveljenosti, zbrani konec avgusta 2020, so pokazali najmanjšo zapleveljenost pri strategiji z zmanjšanim odmerkom herbicida (60%) v kombinaciji z mehanskim zatiranjem z 56 g plevelne biomase na m². Tej je sledila standardna strategija s priporočenim odmerkom (strategija 1; 72 g / m²). Uporaba herbicida v vrsti v kombinaciji s prstastim okopalnikom (strategija 3; 234 g / m²) je bila manj učinkovita. Največ suhe biomase plevla smo zabeležili pri uporabi samo mehanskih postopkov zatiranja plevla (MEH) (strategija 4; 383 g/ m²) (slika 3).



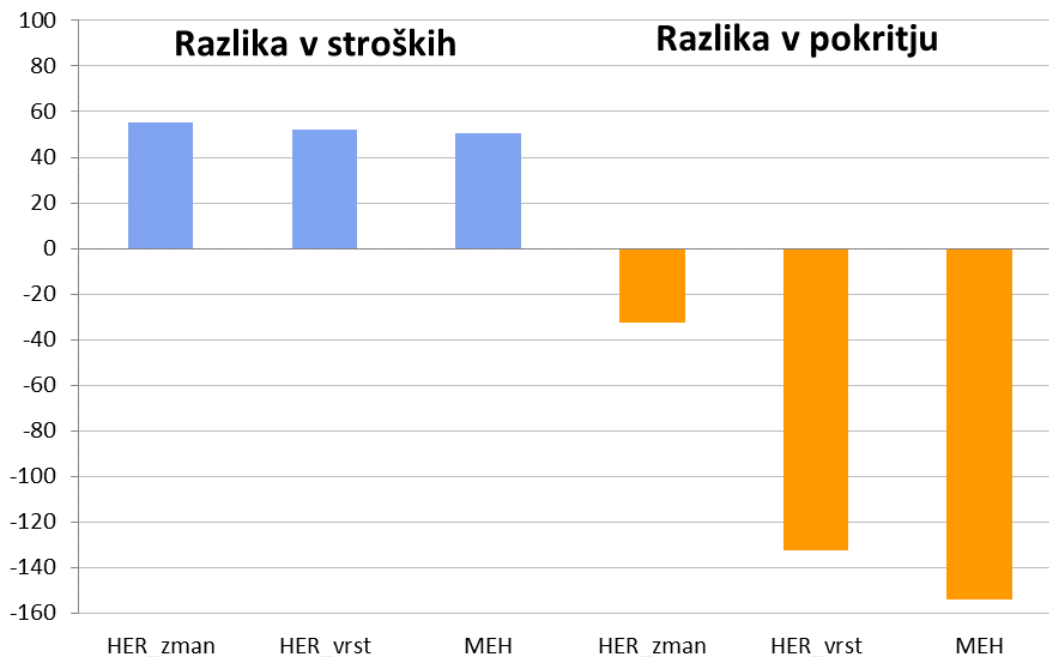
Slika 3: Plevelna biomasa v posevku koruze ob koncu rastne sezone 2020 v Jabljah

Pridelek suhega zrnja koruze v letu 2020 je bil zaradi ugodnih vremenskih razmer z dovolj padavin skozi celo sezono močno nad povprečjem za to regijo. Pridelek koruze je bil tesno povezan s suho biomaso plevela z zmernim negativnim učinkom na pridelek zrnja. Največji pridelek suhega zrnja koruze (16 t / ha) je bil dosežen z uporabo zmanjšane odmerka herbicida, dopolnjenega s prstastim okopalnikom (strategija 2). Podobni donosi so bili doseženi tudi pri standardni uporabi herbicidov (15,8 t / ha). Pridelki v strategiji s škropljenjem v vrsti, ki mu je sledilo mehansko okopavanje (15,1 t / ha), so bili podobni mehanski strategiji z mehanskim pletjem (14,9 t / ha; slika 4).



Slika 4: Pridelek suhega zrna koruze pri različnih strategijah zatiranja plevela v Jabljah

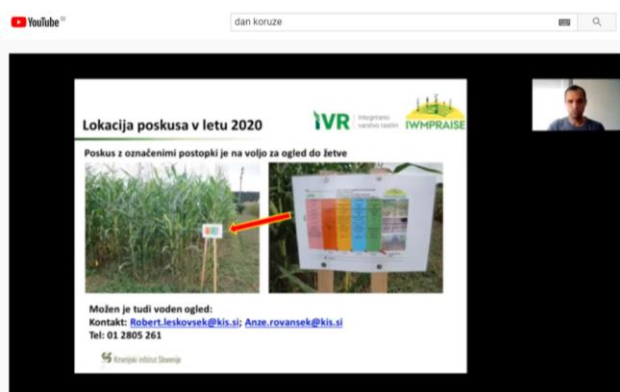
Na podlagi dobljenih rezultatov so bili opravljeni izračuni ekonomske učinkovitosti preizkušenih strategij integriranega varstva pred pleveli (IVP). Skupni stroški so zajemali materialne stroške (seme, gnojila, sredstva za varstvo rastlin..) in stroške strojnih storitev (setev, obdelava, gnojenje, zatiranje plevela..). Izračun materialnih stroškov je temeljil na realnih cenah kupljenih surovin, pri stroških strojnih storitev pa smo upoštevali povprečje med cenami lokalnih izvajalcev strojnih storitev in oceno iz kataloga stroškov kmetijske in gozdarske mehanizacije (Uradni list RS št. 13/19, priloga 1). Bruto marža (razlika v pokritju) za posamezno strategijo IVP je bila izračunana kot skupen prihodek (količina pridelka * cena pridelka), zmanjšan za skupne stroške.



Slika 5: Razlika v stroških in pokritju med alternativnimi strategijami IVP v koruzi, v primerjavi s standardno aplikacijo priporočenega odmerka herbicida (Jablje, 2020)

Vse proučevane alternativne IVP strategije zatiranja plevelov so se v letu 2020 izkazale za stroškovno dražje oz. manj ugodne v primerjavi s standardno strategijo. Uporaba zmanjšane odmerka v kombinaciji z okopavanjem se je zaradi večjega pridelka po pokritju (-30 €) približala ekonomski učinkovitosti standardne strategije. Ostali dve alternativni strategiji pa sta se izkazali ekonomsko precej manj učinkoviti.

Zaradi omejevalnih ukrepov v času pandemije COVID-19 so bili rezultati poskusa predstavljeni s spletnim predavanjem in dodatnim vodenim ogledom na dnevu koruze v Jabljah. Na terenu je potekala živahna razprava, kjer je približno 40 obiskovalcev (večinoma kmetijskih svetovalcev in pridelovalcev) in lahko opazovalo rezultate preizkušenih strategij (slika 6).



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



<https://www.youtube.com/watch?v=XuVjUA8T5u0>



Slika 6: Utrinki iz Dneva koruze 2020 v Jabljah

Zaključki

Na lokaciji Infrastrukturnega centra Jablje, Kmetijskega inštituta Slovenije smo podobne kot v prejšnjih letih ugotovili, da je mogoče tudi s precejšnjim zmanjšanjem količine porabljenih herbicidov doseči visoke pridelke suhega zrnja koruze. V strategiji, kjer smo uporabili 60 % odmerka herbicida in dodatno okopavanje smo dosegli celo višji pridelek kot pri standardni uporabi priporočenega odmerka herbicida. Uporaba herbicida samo v vrsti se je pokazala za bolj tvegano, tako v smislu manjše izgube pridelka (- 0,7 t/ha), kakor tudi precejšnje zapleveljenosti ob koncu sezone. Z uporabo izključno mehanskih ukrepov zatiranja plevela smo zaradi dobre konkurenčne sposobnosti koruze v letu 2020 sicer dosegli precej visok pridelek (14,9 t/ha), vendar smo hkrati pridelali tudi kar 3,83 t/ha SS (suhe plevelne biomase) kar bo zagotovo vplivalo na dvig talne semenske banke in povečan pritisk plevelne populacije v naslednjih letih. V primerjavi s standardno strategijo brez mehanskih ukrepov so bili stroški alternativnih strategij nekoliko višji (+ 50 €/ha), vednar med seboj primerljivi. Pričakovano je bilo pokritje najvišje pri standardni strategiji, najnižje pa pri izključno mehanski strategiji 4 zaradi najnižjega pridelka (- 150 €/ha).

Lokacija: Biotehniška Šola Rakičan (BŠR Rakičan)

Cilji

Z namenom zagotavljanja primerljivosti rezultatov, je bil poskus WP4 leta 2020 izveden po podobni shemi kot v letih 2019 in 2018. Standardna strategija s priporočenim odmerkom herbicida pred vznikom (KON), strategija z zmanjšanim odmerkom herbicida (HER_zman), strategija kjer je talni herbicid uporabljen v vrsti v kombinaciji z mehanskim zatiranjem plevela (HER_vrst) in metoda, kjer je bila uporabljena povsem mehanska metoda zatiranja plevela (ORG). Prav tako je bila izvedena slepa setev z obdelavo tal s krožno brano 12 dni pred setvijo in nato dan pred setvijo (vse strategije razen KON). Strategije so predstavljene v preglednici (preglednica 2).

Preglednica 2: Opis strategij v poskusu s koruzo v Rakičanu

Strategija	Standard 1	Strategija 2	Strategija 3	Strategija 4
Opis	Standard-Konvencionalno	Zmanjšan odmerek (50 %)	Herbicid v vrsti	Mehansko
Oznaka	KON	HER_zman	HER_vrst	MEH
Obdelava tal	Jesensko oranje	Jesensko oranje	Jesensko oranje	Jesensko oranje
Slepa setev	NE	DA	DA	DA
Herbicid	DA	DA	DA	NE
Odmerek	priporočen *	zmanjšan (50 %)**	Priporočen v vrsti (30 cm)*	/
Čas aplikacije	zgodaj po vzniku	zgodaj po vzniku	zgodaj po vzniku	/
Česalo	/	/		DA (3 X)
Medvrstno okopavanje	DA	DA	DA (2x)	DA (1 X)

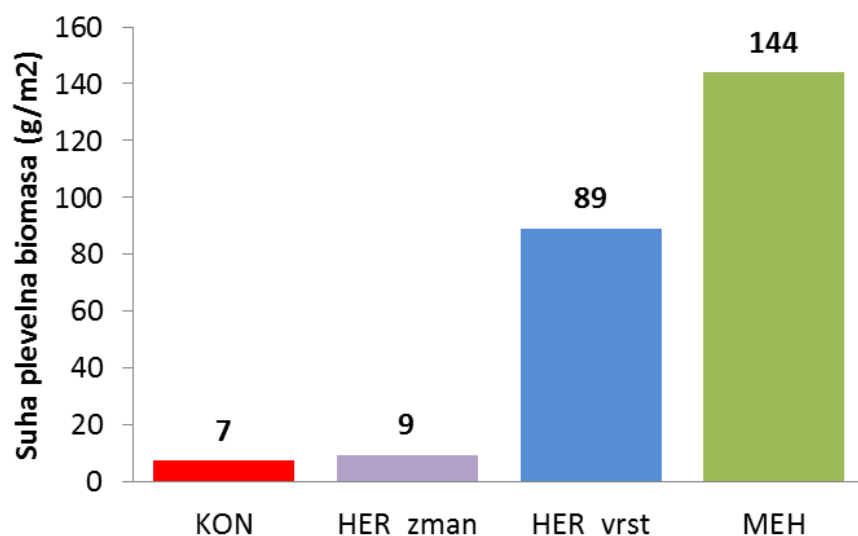
*99 g/ha izoksaf lutol + 44 g/ha tienkarbazon-metil + 66 g/ha varovalo cipsulfamid (Adengo 0,44 L/ha)
 ** priporočen odmerek apliciran samo v 30 cm pas v vrsti (40 % odmerka na celotno površino).

Materiali in metode

Poskus je bil posejan zelo zgodaj, 15. aprila 2019, s sorto P 9234. Uporaba herbicidov je bila izvedena v optimalnih talnih razmerah pri fenofazi koruze dveh razgrnjenih listov. Pri standardni strategiji 1 je bil uporabljen priporočeni odmerek, pri strategiji 2 pa zmanjšan odmerek herbicida. Za tretma 3 je bil uporabljen prototip za pasovno škropljenje v vrste in hkratno obdelavo med vrstami, kjer je bil uporabljen priporočeni odmerek herbicida vzdolž koruznih vrst. Uporabi herbicidov v tretmajih 1, 2 in 3 je sledilo okopavanje pri razvojni fazi koruze pred zaprtjem vrst. Pri strategiji 4 je bilo izvedeno le mehansko zatiranje plevela, kjer so bili izvedeni trije prehodi s česalom in okopavanje pred zapiranjem vrst.

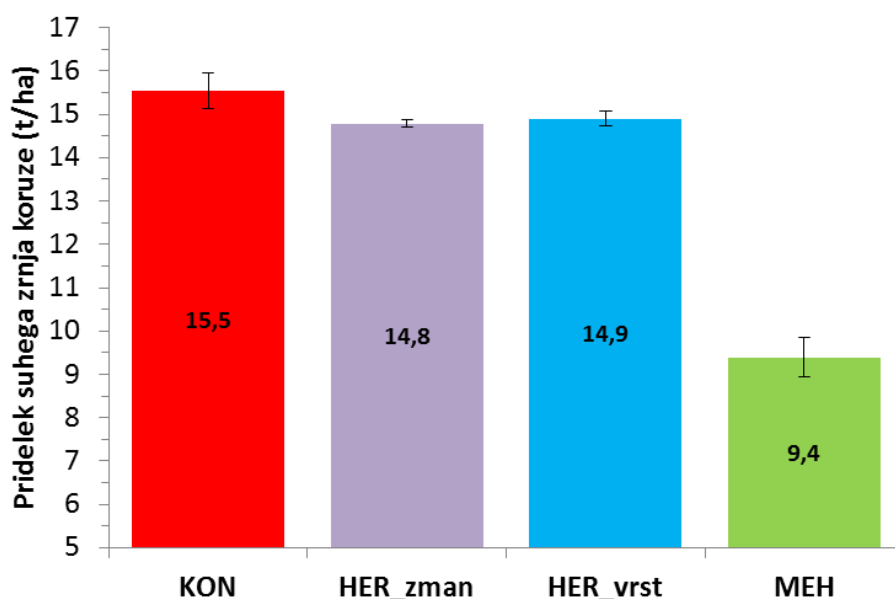
Rezultati

Rezultati vzorčenja plevelne biomase pred žetvijo koruze pri strategijah 1 in 2 so pokazali, da sta se obe metodi izkazali za zelo učinkoviti z 7 oziroma 9 g / m² suhe plevelne biomase. Pri strategiji 3 s škropljenjem herbicida v vrste, ki mu je sledilo okopavanje, je bilo izmerjeno 89 g / m² biomase, medtem ko je bilo pri strategiji 4 z le mehanskim zatiranjem plevela konec septembra izmerjenih 144 g / m² suhe plevelne biomase (slika 7) .



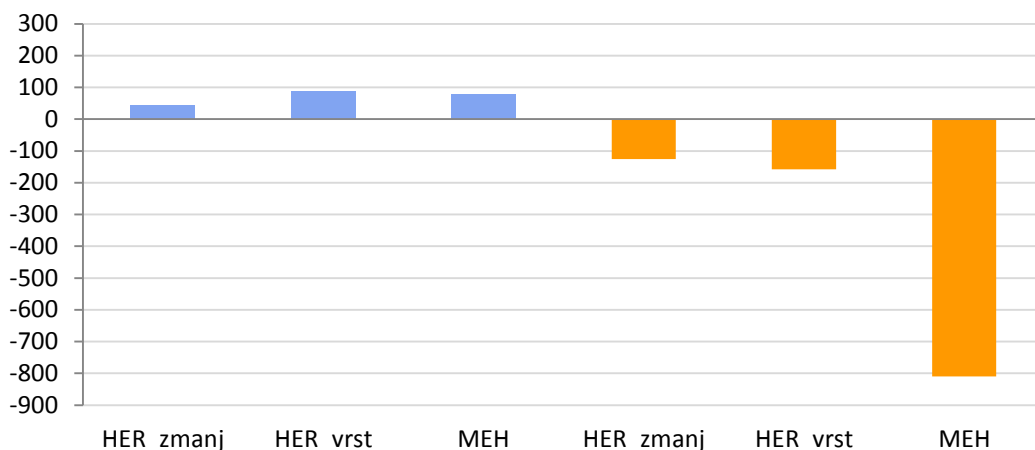
Slika 7: Plevelna biomasa v posevku koruze ob koncu rastne sezone 2020 v Rakičanu

Najvišji pridelek suhega zrnja koruze je bil izmerjen v standardni strategiji 1 (15,5 t / ha), nato 14,9 t / ha in 14,8 t / ha v strategiji 3 oziroma 2. Najnižji pridelek je bil dosežen v strategiji 4 z mehanskim zatiranjem plevela (9,4 t / ha), kjer je bila v primerjavi z drugimi strategijami ugotovljena tudi bistveno večja zapleveljenost (slika 8).



Slika 8: Pridelek suhega zrna koruze pri različnih strategijah zatiranja plevela v Rakičanu

Na podlagi rezultatov poskusov so bili opravljeni izračuni ekonomske učinkovitosti preizkušenih strategij IVP. Najprej so bili skupni stroški strategij ocenjeni kot vsota materialnih stroškov (npr. gnojil, herbicidov) in stroškov obdelave (npr. mehanskega zatiranja plevela). Ocena materialnih stroškov je temeljila na lokalnih cenah surovin, za stroške obdelave, so bile uporabljene cene zunanjih izvajalcev kmetijskih (katalog priporočenih cen strojnih krožkov). Poleg tega je bila bruto marža izračunana kot skupni finančni prihodki (količina pridelka * cena pridelka), zmanjšani za skupne stroške.



Slika 9: Razlika v stroških in pokritju med alternativnimi strategijami IVP v koruzi v primerjavi s standardno aplikacijo priporočenega odmerka herbicida (Rakičan, 2020)

Stroški zatiranja plevla vseh IVP strategij so bili precej višji od stroškov standardne strategije (40-86 €/ha). Najboljši pridelek in s tem najboljša ekonomska učinkovitost je bila dosežena s standardno strategijo. Manjše izgube kot posledica višjih stroškov so bile izračunane pri alternativnih strategijah z uporabo zmanjšanega odmerka in uporabo herbicida v vrsti. Kljub primerljivim stroškom z drugimi alternativnimi strategijami, pa je bilo pokritje pri mehanski strategiji v primerjavi s standardno, zaradi velikega izpada pridelka, nižje za kar 810 €/ha.

Rezultate preizkušanja strategij integriranega pristopa uravnavanja plevelne vegetacije v koruzi, v letu 2020 je predstavil dr. Primož Titan, ki vodi poskuse na partnerski inštituciji Biotehniški šoli Rakičan. Na dogodku Dan koruze se je v Rakičanu ob upoštevanju ukrepov in omejitev na prostem zbralo približno 55 udeležencev (slika 10).



Slika 10: Utrinki iz Dneva koruze v Rakičanu leta 2020

Zaključki

Podobno kot v preteklih sezonah 2018 in 2019 se je tudi v sezoni 2020 pokazalo, da ima uporaba zmanjšanih odmerkov herbicida in okopavanja zelo majhen negativen vpliv na višino pridelka koruze. Tako smo v strategijah z uporabo polovičnega odmerka in herbicida v vrsti, ki smo ju dopolnili z okopavanjem ugotovili do 0,7 t/ha nižji pridelek suhega zrnja koruze. Tudi učinkovitost uravnavanja plevelne vegetacije je bila pri polovičnem odmerku zelo dobra in še vedno zadovoljiva pri uporabi herbicida v vrsti in okopavanja. Ker je bila sezona 2020 izjemno vlažna z močnim konkurenčnim učinkom plevela in neugodnimi pogoji za mehansko zatiranje, je imela strategija z mehanskim zatiranjem plevela znatno izgubo pridelka (- 6,1 t / ha) kakor tudi nizko učinkovitost zatiranja plevela v primerjavi z najbolj donosnim standardno strategijo uporabe herbicida v polnem odmerku. V primerjavi s standardno strategijo brez mehanskih ukrepov so bili stroški pri strategiji zmanjšane odmerka herbicida in okopavanja 40 €/ha višji, pri uporabi herbicida v vrsti in povsem mehanskih ukrepih pa že 80 €/ha višji. Pokritje je močno odvisno od višine pridelka. Izguba v primerjavi s standardno strategijo je pri uporabi polovičnega odmerka in okopavanja znašala 125 €/ha in je zaradi velike izgube pridelka pri uporabi zgolj mehanskih ukrepov zatiranja plevela znašala kar 800 €/ha. Naši rezultati v letu 2020 so pokazali, da je pri alternativnih strategijah sicer ugotovljen le manjši izpad pridelka, vendar so zaradi višjih stroškov mehanskih ukrepov zatiranja plevela ekonomsko gledano manj učinkovite.

Pripravila: dr. Robert Leskovšek
Anže Rovanešek mag.