

## WP 4- Poskus integriranega pristopa uravnavanja plevelne vegetacije v koruzi

Lokacija: Kmetijski inštitut Slovenije (IC Jablje)

### Cilj

Namen poskusa je bil preizkušanje različnih strategij integriranega uravnavanja plevelne vegetacije v pridelavi koruze s ciljem zmanjševanja odvisnosti od herbicidov. Za doseg tega cilja smo uporabo herbicidov delno in v celoti nadomestili z mehanskimi pristopi in uporabo herbicida samo v vrsti.

### Material in metode

Poljski demonstracijski poskus s koruzo je bil posejan konec aprila 2018 na površinah Kmetijskega inštituta Slovenije-IC Jablje. Poskus je potekal je v 200 m dolgih in 12 m širokih pasovih. Obravnavanja so bila sestavljena iz treh alternativnih strategij zatiranja plevela, ki smo jih primerjali s standardno uporabo herbicida (Preglednica 1). V dveh alternativnih strategijah je bil poleg zmanjšanih odmerkov herbicidov in uporabo herbicida samo v vrsti, uporabljen tudi natančen prstasti okopalnik s kamero. V tretji izmed alternativnih strategij (strategija 4) pa so bile za zatiranje plevelov uporabljene samo mehanski postopki.

Preglednica 1: Opis preizkušenih strategij zatiranja plevela v koruzi (Jablje, 2018)

Strategija	Strategija 1 (Standard)	Strategija 2	Strategija 3	Strategija 4
Oznaka	KONV	HER_zniž	HER_vrs	EKO
Obdelava tal	oranje spomladi	oranje spomladi	oranje spomladi	oranje spomladi
Odmerek herbicida	priporočen *	zmanjšan *60 %	priporočen **	brez
Čas aplikacije	zgodaj po vzniku EC 13	zgodaj po vzniku EC 13	zgodaj po vzniku EC 13	/
Mehansko zatiranje	/	/	medvrstni kultivator EC 16 †	medvrstni kultivator EC 16 †
	/	prstasti okopalnik EC 18	prstasti okopalnik EC 18	prstasti okopalnik EC 18

\* izoksaflutol 225 g/L + tienkarbazon metil 90 g/L + Ciprosulfamid varovalo 150 g/L -

Adengo: 0,44 L/ha

\*\* priporočen odmerek je bil uporabljen v 30 cm pasu, na celotni površini pa 60 % odmerka

† zaradi neprimernih vremenskih pogojev mehansko zatiranje ni bilo izvedeno



Slika 1: Lokacija poljskega poskusa v Jabljah pri Mengšu (2018)

Poskus je bil posejan v toplem vremenu dne 30. 4. 2018 s sorto koruze Phyton. Vznik je bil hiter (7 dni) in prva aplikacija herbicida po vzniku je bila izvedena 30. 4. 2018 (EC 13). Rastna sezona je bila izjemno vlažna in topla, kar je omogočilo odlično učinkovitost uporabljenih herbicidov.

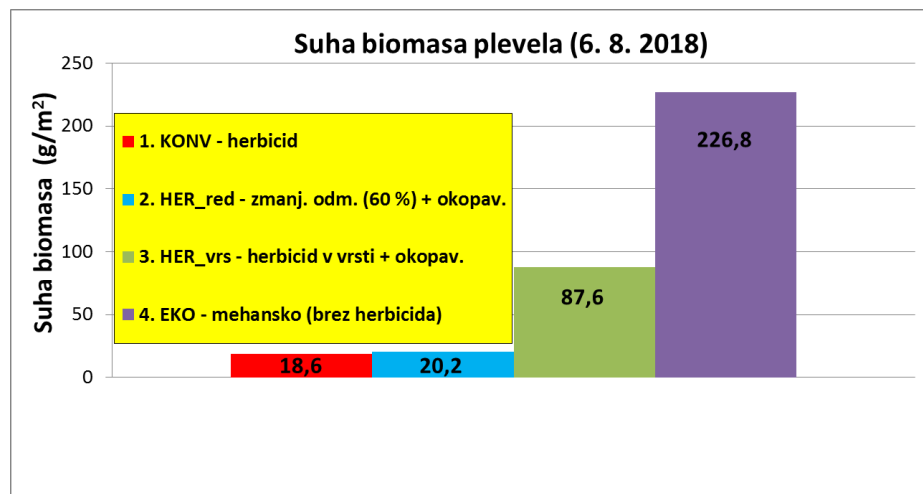
V strategiji 3 z uporabo herbicida v vrsti in okopavanjem ter strategiji 4 s samo mehanskimi ukrepi, je bilo mehansko zatiranje plevela načrtovano pri dveh razvojnih fazah koruze. Obilne padavine in razmočena tla v maju in juniju so preprečile izvedbo okopavanja v stadiju 6 razgrnjenih listov, zato je bil v strategiji 3 in 4 izveden samo en prehod s prstastim okopalnikom v razvojni fazi 8 listov (Slika 2).

## Rezultati

Na začetku avgusta je bila v obravnavanju s samo mehanskim zatiranjem plevela (strategija 4) izmerjena velika suha biomasa plevelov ( $226 \text{ g/m}^2$ ). Razlog za Okopavanje s prstastim okopalnikom je bilo sicer učinkovito v medvrstnem prostoru, vendar je bila večina plevela zabeležena v vrstah, kjer je imel pomemben vpliv na kompeticijo s koruzo. V obravnavanju z uporabo herbicida v vrsti (strategija 3), je bila učinkovitost zatiranja plevela zadovoljiva, vendar je imelo zelo pozno izvedeno okopavanje medvrstnega prostora slabši učinek. Uporaba zmanjšane odmerka herbicida (60 %) v strategiji 2 ni pokazala bistvenega zmanjšanja učinkovitosti v primerjavi s priporočenim odmerkom (Slika 3).

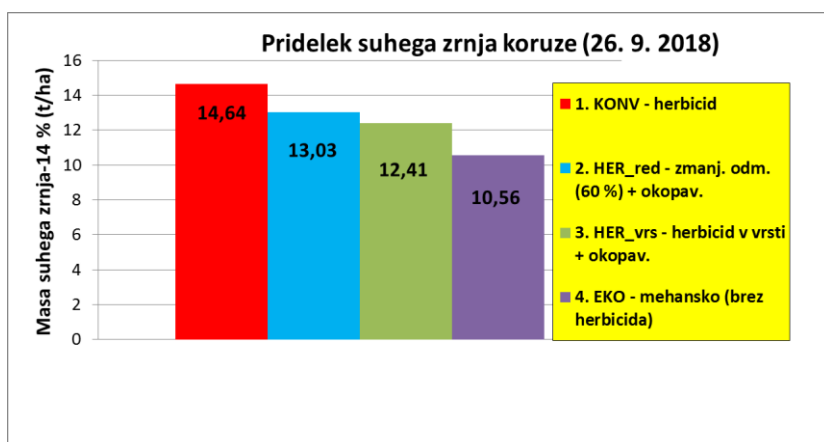


Slika 2: Močna zapleveljenost ekološke parcele (levo) pred okopavanjem s prstastim okopalnikom (desno)



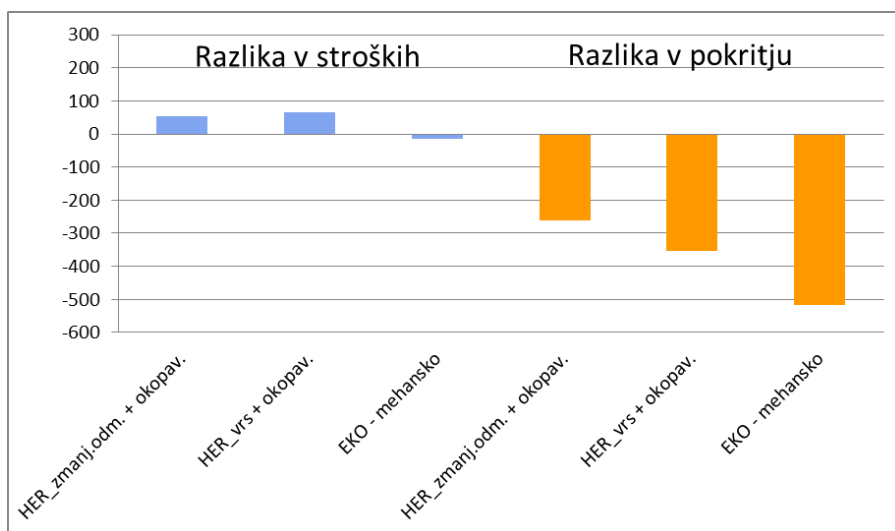
Slika 3: Suha biomasa plevela v koruzi ob stadiju polnjenja zrn (Jablje)

Največji pridelek je bil izmerjen pri standardni strategiji (14,64 t/ha), ki sta mu sledili strategija 2 (13,03 t/ha in strategija 3 (12,41 t/ha). Najmanjši pridelek (10,56 t/ha) je bil izmerjen pri strategiji 4, kjer s samo enim okopavanjem nismo uspeli dovolj zmanjšati konkurenčno sposobnost plevelov (Slika 4).



Slika 4: Pridelek suhega zrnja koruze pri različnih strategijah uravnavanja plevelne vegetacije (Jablje)

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, 2018)

V primerjavi s standardno strategijo zatiranja plevela v koruzi, so bile IVP strategije, z uporabo zmanjšanih odmerkov oz. škropljenja v vrsti v kombinaciji z okopavanjem, 50-60 €/ha dražje. Izjema je bila le strategija samo mehanskega zatiranja plevela, ki je bila malenkost cenejša od standardne strategije (-15 €/ha). Pri vseh IVP strategijah smo ugotovili precej nižje pridelke, ki so močno poslabšali ekonomsko učinkovitost (250-30 €/ha), najbolj pa je zaradi velikega izpada pridelka (4 t/ha) izstopala strategija samo mehanskega zatiranja (- 520 €/ha).

## Zaključek

Na splošno so bili okoljski pogoji v sezoni 2018, z visokimi temperaturami in zadostnimi količinami padavin, za pridelavo koruze ugodni. Kоруza je bila dobro preskrbljena z vodo in posledično so bili v sezoni doseženi veliki pridelki. V strategijah 2 in 3 sama stopnja zapleveljenost na pridelek verjento ni imela bistvenega vpliva. Izpad pridelka v teh obravnavanih je po našem mnenju posledica izgube sklopa in poleganja rastlin zaradi agresivnega okopavanja s prstastim okopalnikom.

**WP 4- Poskus integriranega pristopa uravnavanja plevelne vegetacije v koruzi****Lokacija: Biotehniška šola Rakičan****Cilji**

Namen demonstracijskega preskusa je bil vključiti mehanske ukrepe v strategije zatiranja plevela pri pridelavi koruze, kjer se za zatiranje plevela v konvencionalni pridelavi uporabljajo zgolj herbicidi. Strategije so bile prikazane v realnih terenskih pogojih in zasnovane s ciljem zmanjšanja odvisnosti pridelave od herbicidov. Za doseg tega cilja je bila uporaba herbicidov delno nadomeščena z uporabo mehanskih orodij in uporabo herbicida v vrsti.

**Materiali in metode**

Demonstracijski poljski poskus na Biotehniški šoli Rakičan je bil postavljen v začetku aprila leta 2018. Zaradi lažjega dela z mehanizacijo je bil poskus razporejen v dolge in 12 m široke parcele, kjer smo preizkušali različne pristope uravnavanja plevelne vegetacije v koruzi. Strategije so bile sestavljene iz treh alternativnih metod uravnavanja plevelne vegetacije, ki so bile primerjane s standardno strategijo zatiranja plevela z zgodnjo aplikacijo herbicida po vzniku (Preglednica 2). V alternativni strategiji 2 je bil stroj za medvrstno obdelavo prilagojen za škropljenje herbicidov v vrsti, medtem ko je bilo drugo okopavanje izvedeno pri fenofazi koruze 6 razgrnjenih listov. V alternativni strategiji 3 je bil uporabljen zmanjšan odmerek herbicida (60 %), ki mu je sledilo mehansko zatiranje plevela (okopavanje), ko je koruza dosegla stopnjo razgrnjenih 6 listov.

Preglednica 2: Opis preizkušenih strategij zatiranja plevela v koruzi (Rakičan, 2018)

Strategija	Strategija 1 (Standard)	Strategija 2	Strategija 3	Strategija 4
Oznaka	KONV	HER_zniž	HER_vrs	EKO
Obdelava tal	jesensko oranje	jesensko oranje	jesensko oranje	jesensko oranje
Odmerek herbicida	priporočen *	zmanjšan * 50 %	priporočen **	brez
Čas aplikacije	zgodaj po vzniku EC 12	zgodaj po vzniku EC 12	zgodaj po vzniku EC 13 kombinirano z okopavanjem <sup>†</sup>	/
Mehansko zatiranje	/	okopavanje EC 16	okopavanje EC 16	česanje: EC 12 česanje: EC 14 okopavanje EC 17

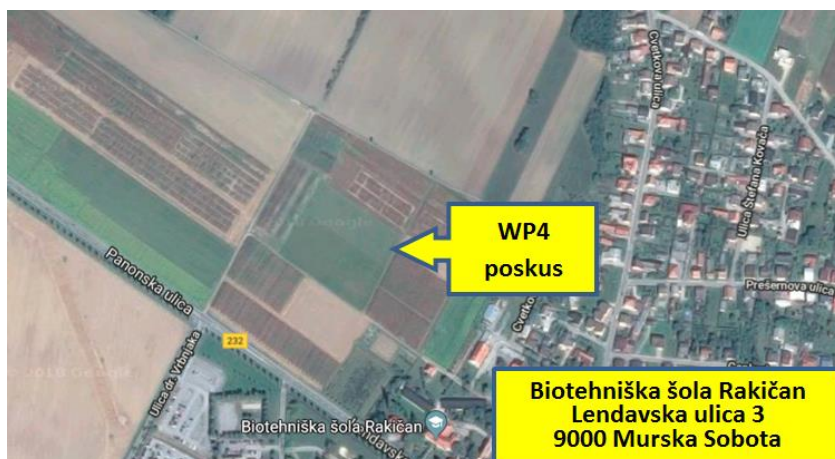
\* izoksaflutol 225 g/L + tienkarbazon metil 90 g/L + ciprosulfamid varovalo 150 g/L -

Adengo: 0,44 L/ha

\*\*priporočen odmerek je bil uporabljen v vrsti (30 cm širok pas) v kombinaciji z medvrstnim okopavanjem (60 % odmerek herbicida na celotno površino)

<sup>†</sup> pri strategiji 3 (HER\_vrs) je bil za uporabo herbicida v vrsti uporabljen prilagojen okopalnik





Slika 6: Lokacija poljskega poskusa v Rakičanu (2018)

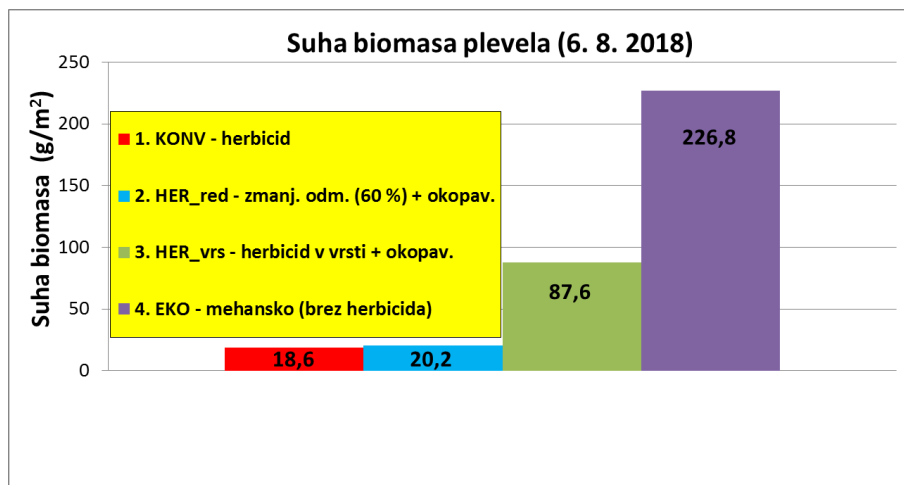
Pogoji po setvi so bili za vznik koruze ugodni. Ta je vzniknila že po 7 dneh in ob optimalni oskrbi z vodo se je hitro razvijala. Kasneje je močno deževje povzročilo zaskorjenost in zbijanje tal in posledično zamudo pri izvedbi ukrepov zatiranja plevela. Plevel je prerasel optimalno razvojno stopnjo, zato je imelo česanje slabši učinek od pričakovanega in na območju zbitih tal populacije travnih plevelov nismo uspeli zmanjšati (Slika 7). Tudi po dveh prehodih s česalom in enim okopavanjem plevelna vegetacija ni bila dovolj dobro uravnana. V strategiji 3 so bile talne razmere za delovanje herbicidov ugodne in pleveli v zgodnjem razvojnem obdobju niso predstavljali konkurence. Kasnejši vznik smo uspešno uravnali z okopavanjem, v razvojni fazi koruze 6 razgrnjenih listov (EC 16).

Pri uporabi prototipa medvrstnega okopalnika s šobami za škropljenje v vrstah so se pokazale določene pomanjkljivosti. Šobe so bile nameščene pred okopalnimi motikami, zaradi česar pleveli niso bili zadovoljivo pokriti s škropilno brozgo. Še posebej slabo smo zatrli trajne pleveli (npr.: slakovec). V strategiji 4 so bili uporabljeni samo mehanski ukrepi za uravnavanje plevela in na splošno je bila ta strategija manj učinkovita.



Slika 7: Močno deževje je povzročilo zbijanje tal, kar je otežilo izvedbo česanja

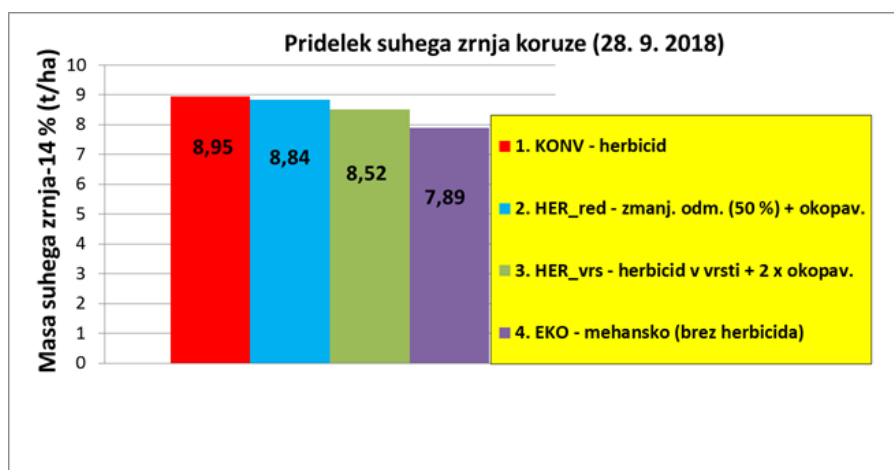
## Rezultati



Slika 8: Suha biomasa plevela v koruzi ob stadiju polnjenja zrn (Rakičan)

V začetku avgusta 2018 je bila najvišja suha biomasa plevela (265 g/m<sup>2</sup>) izmerjena pri strategiji v kateri se je izvajal le mehanski nadzor plevela (strategija 4). Škropljenje v vrstah v strategiji 3 je bilo manj učinkovito zaradi nepravilne postavitve šobe in posledično je bila opažena večja zapleveljenost znotraj vrst. Zmanjšani odmerek herbicida (50 %) v strategiji 2 ni pokazal občutnega zmanjšanja učinkovitosti zatiranja plevela v primerjavi s priporočenim odmerkom (Slika 8).

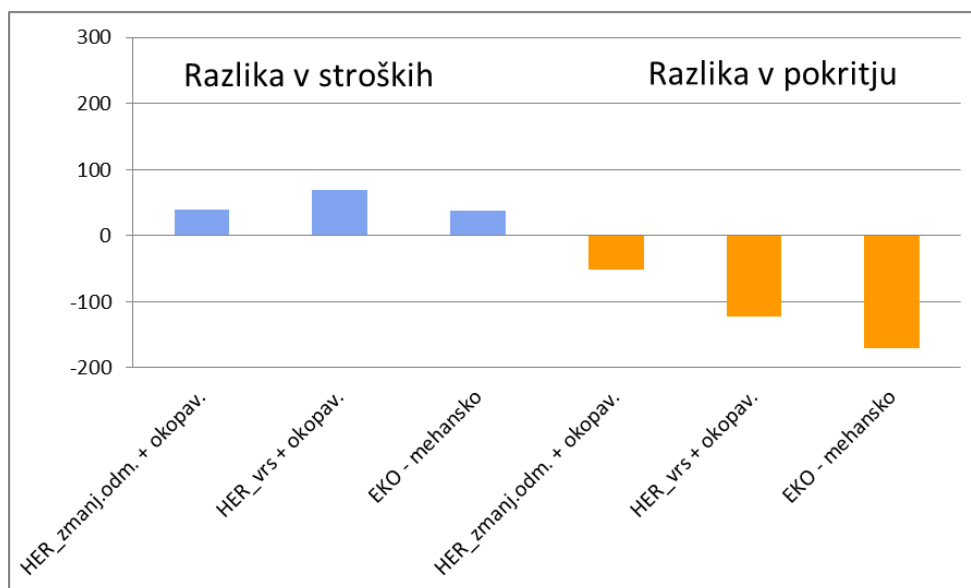
Pridelek suhega zrna koruze je bil zelo povezan s stopnjo zapleveljenosti. Največji pridelek je bil izmerjen v standardni strategiji 1 (8,95 t/ha), sledili sta ji strategija 2 (8,84 t/ha) in strategija 3 (8,52 t/ha). Najnižji pridelek je bil izmerjen v strategiji 4 z le mehanskim zatiranjem plevela (7,89 t/ha), kjer smo opazili bistveno večjo zapleveljenost v primerjavi z drugimi strategijami (slika 9).



Slika 9: Pridelek suhega zrnja koruze pri različnih strategijah uravnavanja plevelne vegetacije (Rakičan)

Na podlagi dobljenih rezultatov so bili opravljeni izračuni ekonomske učinkovitosti preizkušenih strategij 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 za posamezno strategijo IVP je bila izračunana kot skupen prihodek (količina pridelka \* cena pridelka), zmanjšan za skupne stroške.



Slika 10: Razlika v stroških in pokritju med alternativnimi strategijami IVP v koruzi v primerjavi s standardno aplikacijo priporočenega odmerka herbicida (Rakičan, 2018)

Vse proučevane alternativne strategije zatiranja plevelov, so se kljub prihranku zaradi manjše porabe herbicida, zaradi povečanja stroškov mehanske obdelave, izkazale za dražje od standardne (40-70 €/ha). Ker je bil pri vseh IVP strategijah zabeležen manjši izpad pridelka, je bila posledično dosežen tudi zmerno zmanjšanje pokritja (50-170 €/ha).

## Zaključek

Na splošno okoljske razmere v letu 2018, v severovzhodni regiji, pridelavi koruze niso bile naklonjene. Prekomerna oskrba z vodo po sejanju in visoke temperature v poznem poletju so močno zmanjšale pridelek. Manjše izgube pridelka v strategijah 2 in 3 so bile povezane s slabimi talnimi razmerami v času izvedbe mehanskih ukrepov uravnavanja plevela in posledično zmanjšano učinkovitostjo okopavanja. Pri strategiji 4, kjer so se izvajali izključno mehanski ukrepi uravnavanja plevelne vegetacije, so bili pridelki suhega zrnja nižji za približno 1 t/ha, v primerjavi z najboljšo standardno strategijo 1.

Pripravila: dr. Robert Leskovšek  
Anže Rovnanšek mag.