

## **SPREMLJANJE VPLIVA RAZLIČNIH ROKOV UPORABE HERBICIDOV NA ZAPLEVELJENOST IN PRIDELEK OZIMNIH ŽIT V LETIH MED 1992 IN 2010**

Andrej SIMONČIČ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

### **IZVLEČEK**

V prispevku so prikazani rezultati 27 mikro in makro poskusov s herbicidi v ozimnih žitih v različnih agroklimatskih območjih Slovenije v letih od 1992 do 2010, kjer smo ugotavljali učinkovitost herbicidov ter pridelke pri različnih rokih uporabe herbicidov. Primerjali smo pridelke žita pri zgodnji in pozni jesenski, zgodnji pomladanski in pozni pomladanski uporabi herbicidov. Primerjali smo samo pridelke herbicidnih kombinacij, s katerimi smo dosegli več kot 95 % skupno učinkovitost pri zatiranju plevela. Iz rezultatov je razvidno, da smo pri zgodnji jesenski ter pozni jesenski uporabi herbicidov praviloma dosegli najboljšo učinkovitost, kot tudi najvišje pridelke. Kljub temu je v naših pridelovalnih razmerah težko v naprej opravičiti jesensko oziroma pomladansko uporabo herbicidov v ozimnem žitu, saj je le ta odvisna od številnih dejavnikov, med katerimi so še posebej pomembni čas setve in vremenske razmere v jesenskem času, ob teh pa še priprava tal in gnojenje, vrsta plevela in njegova gostota.

**Ključne besede:** ozimna žita, pridelek, pleveli, herbicidi, zatiranje plevela, čas aplikacije, učinkovitost herbicidov

### **ABSTRACT**

#### **THE COMPARISON OF DIFFERENT HERBICIDE APPLICATION TIME ON WEED CONTROL AND YIELD OF WINTER CEREALS BETWEEN 1992 AND 2010**

The results of 27 micro and macro herbicide trials in winter cereals in different agroclimatic regions of Slovenia conducted between 1992 and 2010 are presented where herbicide efficacy and yield due to different application time (early and late autumn and early and late spring application time) were evaluated. Only herbicide combinations with more than 95 % of efficacy were included in yield comparison. From the results it can be concluded that early and late autumn application gave the best herbicide efficacy as well as highest yields. Nevertheless it is very hard to foresee the justified application time due to many factors which influence the herbicide efficacy and yield in winter cereals, among them especially sowing date and the following weather conditions in the autumn, as well as soil and seedbed preparation, fertilisation, the type of weed species and their density.

**Key words:** winter cereals, yield, weeds, herbicides, weed control, application time, herbicide efficacy

## **1 UVOD**

Tehnologija pridelovanja žit se je v zadnjih 30 letih v svetovnem merilu sicer precej izboljšala, kljub temu pa ugotavljamo, da vsaj v Sloveniji v zadnjih 10 letih na tem področju

---

<sup>1</sup> doc. dr., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana

ni bilo bistvenega napredka. Kljub temu, da imamo danes na voljo zelo kakovostne sorte in opremo skupaj s tehnologijami, ki omogočajo boljšo obdelavo in pripravo tal, kakovostnejšo setev ter nadaljnjo oskrbo posevkov, tega pri nas z redkimi izjemami zaradi številnih vzrokov še vedno ne izkoriščamo v zadostni meri. Zato tudi ne preseneča dejstvo, da povprečni pridelki žit v Sloveniji po podatkih Eurostata še vedno zaostajajo za povprečnimi pridelki v EU v letu 2009 za 26 % in kar 37 % za državami EU 15 z razvitejšim kmetijstvom (<http://epp.eurostat.ec>). Eden izmed vzrokov za manjše pridelke je prav gotovo tudi zapleveljenost. Za večino pridelovalcev so pleveli in njihovo zatiranje še vedno prva prioriteta pri varstvu ozimnih žit in zato temu ukrepu namenjajo največ pozornosti. Ker zapleveljenost v ozimnih žitih še vedno rešujemo večinoma z uporabo herbicidov v pomladanskem in redkeje v jesenskem času, je osnovni namen prispevka predstaviti rezultate večletne raziskave, s katero želimo določiti optimalni čas ukrepanja proti plevelu v ozimnih žitih ob uporabi herbicidov. S tem namenom smo primerjali učinkovitost in upravičenost uporabe herbicidov pri varstvu ozimnih žit v različnih terminih v naših pridelovalnih razmerah.

Iz številnih raziskav so znani negativni vplivi plevelov (Oerke in sod., 1994, Zimdahl, 1993) in ugotovitev, da je kritični čas zapleveljenosti ozimnih žit praviloma v času od 3 listov do konca razraščanja. Ob produktivnejših sortah ter izboljšani tehnologiji pridelave je pri nas predvsem upoštevanje optimalnih rokov setve ter nadaljnje oskrbe posevkov z usmerjenim gnojenjem, tisti dejavnik, ki je povzročil, da v zadnjih letih žita zelo pogosto dosežejo fazo razvoja razraščanja že jeseni. To posledično pomeni, da so jim jeseni kaleči pleveli že močno konkurenčni in moramo proti plevelu ukrepati, če želimo preprečiti izgube pridelka. Nemalokrat pa posevki ozimnega ječmena pred nastopom zime dosežejo celo fazo konca razraščanja in je zato spomladi izredno težko učinkovito odpraviti konkurenco plevela, ki je med tem precej nepopravljive škode že naredil, ob tem pa je v pomladanskem času tudi zatiranje plevelov v gosto razraslih posevkih žit precej manj učinkovito kljub uporabi sicer učinkovitih pripravkov.

Ne glede na to, da imamo na tržišču že več kot 20 let na voljo pripravke, ki jih lahko uporabljamo za zatiranje plevelov v žitih tudi v jesenskem času, se pri nas večina ukrepov proti plevelu v žitih še vedno izvaja v pomladanskem času na način kot pred letom 1990, ko je varstvo ozimnih žit pred pleveli temeljilo več ali manj na uporabi "hormonskih" pripravkov, ki smo jih uporabljali v pomladanskem času, ko so se povprečne dnevne temperature dvignile nad 10 °C. S to raziskavo smo želeli ugotoviti upravičenost jesenske oziroma pomladanske uporabe herbicidov v žitih v naših pridelovalnih razmerah, saj se zdaj v Sloveniji v jesenskem času tretira zgolj približno 20 % njiv z ozimnimi žiti. Raziskava je nadaljevanje raziskave objavljene v letu 1999, kjer smo predstavili rezultate 10 mikro in makro poskusov med leti 1993 in 1998 z enakim namenom (Simončič, 1999).

## 2 MATERIALI IN METODE

V letih od 1992 do 2010 smo v različnih krajih po Sloveniji postavili 27 poskusov, 16 mikro in 11 makro poskusov s herbicidi v ozimnih žitih (pšenica - 21 poskusov, ječmen - 6 poskusov), kjer smo preizkušali učinkovitost herbicidov pri različnih rokih uporabe ter ugotavljali pridelke. V raziskavo smo vključili herbicide oziroma herbicidne kombinacije, s katerimi je mogoče v naših pridelovalnih razmerah glede na fazo razvoja žita in plevela najučinkoviteje uravnati plevelno vegetacijo (preglednica 1). Mestoma smo ob kombiniranih pripravkih za zatiranje ozkolistnih in širokolistnih plevelov lahko uporabili tudi pripravke, ki delujejo samo na širokolistne plevela, saj na parcelah ozkolistni pleveli niso bili zastopani. Na Koroškem, na območju Šmarja in v Jabljah pri Mengšu pa smo zaradi zastopanosti širokolistnih in ozkolistnih (predvsem navadni srakoperec) plevelov uporabili herbicide oziroma herbicidne kombinacije, ki zatirajo širokolistne in ozkolistne plevela.

Preglednica 1: Aktivne snovi, imena pripravkov, odmerki in čas uporabe nekaterih v raziskavo vključenih herbicidov v ozimnih žitih v letih od 1992 do 2010

Aktivna snov	Vsebnost a. s. (g/l)	Pripravek	Odmerek (kg, l/ha)	Možen čas uporabe
bentazon + MCPP	330 + 233	basagran DP-P	3,0	spomladi
diflufenikan	500	quartz	0,3 - 0,5	jeseni pred ali po vzniku
prosulfokarb	800	boxer	2,5-5,0	jeseni pred ali po vzniku in pomladi
diflufenikan+ izoproturon	100 + 500	cougar	1,25 - 1,75	jeseni pred ali po vzniku
triasulfuron + klortoluron	7,5 + 793	dicuran forte	1,5 - 2,0	jeseni pred ali po vzniku in spomladi
amidosulfuron + izoproturon	15 + 600	grodyl plus	1,75-2,0	jeseni ali spomladi
izoproturon + beflubutamid	500 + 85	herbaflex	2,0	jeseni ali spomladi
dikamba + triasulfuron	659 + 41	lintur 70 WG	0,12-0,15	spomladi
florasulam + 2,4-D	62,5 + 452	mustang 306 SE	0,4-0,6	spomladi
amidosulfuron + jodosulfuron	100 + 25	sekator OD	0,1-0,15	jeseni ali spomladi
pendimetalin	330	stomp 330 E	4,0 - 6,0	jeseni ali spomladi
fluroksipir	250	starane 250	0,6 - 1,2	spomladi
tribenuron	750	granstar 75 DF	0,015 - 0,02	spomladi
MCPP + bromoxynil + joxinil	375 + 75 + 75	oxytril M	2,5 - 3,0	spomladi
MCPP + 2,4 D	430 + 130	dicofluid MP combi	4,0	spomladi

Zastopanost posameznih plevelnih vrst je bila različna glede na rastišča in kot je znano odvisna od dejavnikov kot so tekstura tal skupaj z založenostjo s hranili, vlažnost in kislost tal ter od kolobarja oziroma načina rabe tal. Kljub temu smo na veliki večini njiv ugotovili precej podobno zastopanost enoletnih plevelov, ki tudi sicer predstavljajo v Sloveniji najpogostejše in najštevilnejše zastopane plevelne vrste v ozimnih žitih: navadna zvezdica, škrlatnordeča in njivska mrtva kopriva, jetičniki, njivska vijolica, plezajoča lakota, navadni plešec in navadni srakoperec ter mestoma gluhi oves in njivski lisičji rep (Urbančič-Zemljič in Žerjav, 1995).

Poskuse smo opravili v skladu z navodili za izvajanje tovrstnih poskusov (Anon., 1996, Bleiholder, 1989, Püntener, 1981). Mikro poskuse smo postavili po bločni metodi z naključnim izborom v štirih ponovitvah. Velikost posameznih parcel je bila med 25 in 50 m<sup>2</sup>. Za škropljenje smo uporabljali nahrbtno škropilnico Solo s šobami Obkov 11003 NP pri tlaku 2 bara ter nahrbtno škropilnico BASF-Gloria na stisnjen zrak s šobami TeeJet XR 8002 VS pri tlaku 3 bari ter pri porabi vode 300-400 l na ha pri škropljenju pred vznikom žit in plevela ter 200-300 l na ha v času po vzniku žit in plevela.

Makroposkuse smo postavili v pasovih v dveh ali treh ponovitvah. Parcele so bile različnih velikosti in dimenzij, kar je bilo odvisno od velikosti njive, števila obravnavanj v poskusu in širine škropilnice (od 4 do 10 m širine). Za škropljenje makroposkusov smo uporabili običajne poljske škropilnice (večinoma KŽK Kranj in Metalna-Rau), pri čemer smo uporabljali šobe Obkov 11003 NP, 11004 NP in TeeJet XR 8002 VS pri tlaku 1,5-2 bara ter porabi vode 300 do 400 l na hektar.

Posamezna škropljenja smo izvajali glede na fenofazo razvoja žita in plevela. Ob škropljenju po setvi in pred vznikom žit s pripravki kot so cougar, dicuran forte in boxer smo prvo škropljenje po vzniku opravili v fenofazi razvoja 2 do 3 liste žita v času do 10. novembra, drugo jesensko škropljenje z istimi pripravki pa je bilo opravljeno v fazi razvoja začetka razraščanja med 20. novembrom in 10. decembrom, kar je bilo odvisno od rastnih in

vremenskih razmer. Zgodnje pomladansko škropljenje smo opravili v času, ko so žito in pleveli ponovno začeli rasti in so to dopuščale tudi vremenske razmere (med 20. februarjem in 10. marcem). Drugo pomladansko škropljenje je bilo opravljeno v času, ko so temperature omogočale uporabo "hormonskih" pripravkov (med 20. marcem in 25. aprilom), vendar pred koncem razraščanja žita. V primeru korekturnega škropljenja v fazi začetka kolenčenja (npr. basagran DP-P + starane 250) smo škropili najpozneje do začetka razvoja drugega kolenca. Pri pripravkih kot so cougar, dicuran forte, stomp, herbaflex in boxer nas je še posebej zanimala primerjava učinkovitosti istih pripravkov pri različnih rokih uporabe, kot jih proizvajalci priporočajo v navodilih za uporabo.

Ocenjevanje poskusov smo na vseh lokacijah opravili približno 3 in 8 tednov po vsakem škropljenju, pri čemer smo za ocenjevanje učinkovitosti pripravkov uporabili EWRS metodo z ocenami učinkovitosti od 1 do 9 (Püntener, 1981) ter procentualno metodo, izraženo v odstotkih, ki upošteva ob razliki v pokrovnosti tudi količino biomase. Ocenjevali smo učinkovitost na posamezne plevelne vrste kot tudi učinkovitost na plevelno floro v celoti. V raziskavo primerjave pridelkov pri različnem času uporabe herbicidov smo zajeli samo obravnavanja, kjer je bila skupna učinkovitost na plevelno floro več kot 95 %. Na ta način smo želeli odpraviti razlike v pridelku, ki bi lahko nastale zaradi različnega delovanja herbicidov in s tem različnih zapleveljenosti. Vplivov fitotoksičnosti herbicidov na razvoj žit pri uporabljenih herbicidnih kombinacijah nismo opazili.

Pridelke smo tehtali, potem ko smo žito poželi s kombajnom za žetev manjših parcel oziroma z običajnimi kombajni, ki se pri nas uporabljajo za žetev žit. Pridelke smo tehtali in rezultate meritev ovrednotili z analizo variance, pri čemer smo uporabili statistično zasnovano bločnega poskusa. Hkrati smo ugotavljali, ali so med povprečji obravnavanj statistično značilne razlike. V raziskavo primerjave pridelkov smo izmed omenjenih kombinacij vključili le tiste kombinacije in v tistem roku, kjer smo dosegli več kot 95% učinkovitosti pripravkov. Zato smo za različne roke uporabe herbicidov dobili različno število obravnavanj. Tako je največ podatkov za prvi jesenski in drugi jesenski rok, medtem ko je za pomladansko uporabo bilo izločenih večina herbicidov, saj so bile skupne učinkovitosti pod 95 %. Najslabše je bilo pri drugem pomladanskem roku, kjer smo v povprečju težko dosegli 95 % učinkovitost in več.

### **3 REZULTATI IN RAZPRAVA**

V preglednici 2 so prikazani podatki o razponu učinkovitosti herbicidov oziroma herbicidnih kombinacij, ki smo jih uporabljali v času, ki ga priporočajo in dopuščajo proizvajalci v navodilih za uporabo. V raziskavo primerjave pridelkov smo izmed omenjenih kombinacij vključili le tiste kombinacije in v tistem roku, kjer smo dosegli več kot 95 % učinkovitost pripravkov pri zatiranju celotne plevelne vegetacije. Zato smo za različne roke uporabe herbicidov dobili različno število obravnavanj.

Iz preglednice 2, kjer so zbrani podatki o učinkovitosti pripravkov, je razvidno, da lahko z vsemi prikazanimi herbicidnimi kombinacijami dovolj učinkovito odpravimo konkurenco plevelov v žitih. Vendar pa te učinkovitosti ne pomenijo, da bomo z uporabo omenjenih pripravkov in njihovih kombinacij vedno in povsod dosegli največjo učinkovitost. Le ta je lahko precej različna, kar je razvidno iz preglednice 2, kjer so prikazani razponi učinkovitosti herbicidov oziroma herbicidnih kombinacij, ki smo jih uporabljali v času, ki ga priporočajo in dopuščajo proizvajalci v navodilih za uporabo. Iz preglednice je lepo razvidno, da lahko večina sicer zelo učinkovitih pripravkov ob neprimernem, največkrat prepozno, času uporabe kljub upoštevanju navodil za uporabo, deluje povsem nezadovoljivo. V več kot 80 % primerov uporabe herbicidov po koncu razraščanja žit kljub zelo učinkovitim pripravkom nismo uspeli doseči več kot 90 % skupno učinkovitost pri zatiranju plevelov.

Preglednica 2: Podatki o razponu skupne učinkovitosti ter učinkovitosti pripravkov na posamezne plevelne vrste pri uporabi v različnih rokih v ozimnih žitih v letih med 1992 in 2010

Pripravek	Razpon učinkovitosti v odstotkih (%)							
	APESV	CAPBP	GALAP	LAMPU	STEME	VERSS	VIOAR	skupna uč.
cougar	80-99	96-100	78-97	90-100	96-100	60-100	55-100	60-100
dicuran forte	88-99	92-100	70-100	92-100	95-100	65-99	65-99	80-100
stomp 330 E	45-95	70-100	65-99	80-100	80-99	50-100	40-99	55-100
basagran DP-P + starane 250	-	70-99	90-100	65-98	86-100	65-97	50-96	50-99
granstar 75 DF + starane 250	-	92-99	93-99	86-99	92-99	80-96	78-98	88-98
oxytril M	-	90-100	93-99	88-98	93-99	87-99	88-97	90-98
dicofluid MP combi	-	92-98	90-98	83-97	93-98	83-96	85-96	85-97
herbaflex	85-96	96-99	82-95	88-98	90-100	90-99	91-99	93-99
boxer	82-96	92-100	93-100	93-99	94-100	87-98	≤50	86-98
sekator OD	-	94-100	95-99	93-99	96-100	75-94	65-93	88-96
mustang	-	93-100	92-98	93-99	96-100	82-94	75-93	80-98
grodyl plus	88-98	94-100	90-98	85-96	92-99	84-96	65-92	76-97
lintur	-	94-100	95-100	95-99	94-99	84-97	90-98	86-97
boxer + lintur	85-98	95-100	96-100	95-100	97-100	90-98	92-98	93-99

Legenda: APESV - *Apera spica-venti*, CAPBP - *Capsella bursa-pastoris*, GALAP - *Galium aparine*, LAMPU - *Lamium purpureum*, STEME - *Stellaria media*, VERSS - *Veronica* spp., VIOAR - *Viola arvensis*

Primerjava pridelkov žit ob upoštevanju različnih rokov ukrepanja proti plevelu je pokazala, da so bili pridelki žit pri jesenski uporabi herbicidov v povprečju večji v primerjavi s spomladansko uporabo. Te razlike so bile v razponu med 100 in 800 kg/ha, v povprečju pa med 200 in 300 kg. Pridelki znotraj jesenskih rokov so bili večinoma zelo izenačeni in se v povprečju niso razlikovali za več kot 100 do 150 kg/ha. Na podlagi primerjave pridelkov lahko zato sklenemo, da je čas odprave konkurence plevelov pri pridelavi žit pomemben dejavnik, ki vpliva na količino pridelka. Če pa upoštevamo dejstvo, da pridelovalci ob pozni uporabi herbicidov (od konca razraščanja dalje) v gostem žitu zelo težko izvajajo učinkovito varstvo proti plevelu, kar ima pogosto za posledico preveliko zapleveljenost vse do žetve, je odločitev glede zgodnjega ukrepanja proti plevelu še toliko bolj upravičena. Pri ocenjevanju učinkovitosti herbicidnih kombinacij smo namreč ugotovili bistveno boljše učinkovitosti pri jesenskih terminih v primerjavi s pomladanskimi.

#### 4 SKLEPI

Na podlagi rezultatov raziskave lahko ugotovimo, da imamo v Sloveniji za zatiranje plevelov v žitih na voljo dovolj učinkovitih pripravkov. Vse v raziskavi prikazane herbicidne kombinacije so pri zatiranju plevela delovale zelo učinkovito, če smo jih uporabili v optimalnem času. Sicer pa smo tudi z učinkovitimi pripravki zunaj optimalnega časa uporabe dosegli slabe, nezadovoljive rezultate. Pri vseh proučevanih pripravkih je bilo delovanje najbolj učinkovito v primeru, ko smo jih uporabili dovolj zgodaj in je bil plevel šele v začetku razvoja, žito pa ne preveč razvito, kar je omogočalo učinkovit nanos škropilne brozge. V vsakem primeru je bilo to najpozneje do konca razraščanja žit. Pri teh obravnavanjih smo večinoma dosegli tudi najvišje pridelke. Čeravno s statistično obdelavo rezultatov pri precejšnjem številu poskusov in posameznih obravnavanj nismo ugotovili statistično značilnih razlik v količini pridelka, pa lahko z gotovostjo rečemo, da so bile razlike dovolj visoke, da

opravičujejo bolj strokovno oziroma pravočasno uporabo herbicidov. Kakovostnejša in zgodnejša ko je bila setev žit jeseni, večja ko je bila zapleveljenost in daljša vegetacija jeseni, večje so bile razlike med pridelki pri jesenski uporabi herbicidov v primerjavi s pomladansko uporabo, kljub temu, da so bile njive na vseh škropljenih parcelah ob žetvi nezapleveljene.

## 5 LITERATURA

- Ammon, H. U., Irla E. 1996. Unkrautbekaempfung im Acker- und Futterbau. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 56 s.
- Anon. 1996. Guideline for the efficacy evaluation of plant protection products. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 26, s. 251-271.
- Bleiholder, H. 1989. Methods for the Layout and Evaluation of Field Trials. BASF, 361 s.
- Boerner, H. Unkrautbekaempfung. Gustav Fischer Verlag Jena, 315 s.
- Hance, R. J., Holly, K. 1990. Weed Control Handbook: Principles. BCPC, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 582 s.
- <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/data/database>
- [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502402S&ti=&path=../Database/Okolje/15\\_kmetijstvo\\_o\\_ribistvo/04\\_rastlinska\\_pridelava/01\\_15024\\_pridelki\\_povrsina/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502402S&ti=&path=../Database/Okolje/15_kmetijstvo_o_ribistvo/04_rastlinska_pridelava/01_15024_pridelki_povrsina/&lang=2)
- Oerke, E. C., Schoenbeck, F., Weber, A., 1994. Crop Production and Crop Protection – Estimated losses in Major Food and Cash Crops. Elsevier, Amsterdam, 808 s.
- Püntener, W. 1981. Manual for Field Trials in Plant Protection. Documenta Ciba-Geigy, 205 s.
- Simončič, A. 1998. Pleveli v pravih žitih in varstvo pred njimi. Sodobno kmetijstvo 31(98) 3, s. 118-125.
- Simončič, A. 1999. Vpliv različnih rokov uporabe herbicidov na pridelek ozimnih žit. Zbornik predavanj in referatov iz 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Portorož, s. 109-116.
- Urbančič-Zemljič, M., Žerjav M. 1995. Popis plevelne flore v Prekmurju. Zbornik predavanj in referatov iz 2. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, s. 409-418.
- Zimdahl, R L. 1993. Fundamentals of Weed Science. Academic Press, Inc., San Diego, 450 s.