

## REZULTATI PROUČEVANJA UČINKOVITOSTI DELOVANJA HERBICIDOV NA BARŽUNASTI OSLEZ (*ABUTILON THEOPHRASTI* MED.) V KORUZI (*ZEA MAYS* L.)

Mario LEŠNIK<sup>1</sup>, Konrad BEBER<sup>2</sup>, Jože MIKLAVC<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakulteta za kmetijstvo Maribor, Maribor

<sup>2,3</sup> Kmetijski zavod Maribor, Maribor

### IZVLEČEK

V petih poljskih poskusih smo proučevali učinkovitost delovanja herbicidnih kombinacij na populacije baržunastega osleza (*Abutilon theophrasti* Med.), ki smo jih ustvarili z namenskim vsejavanjem njegovih semen v posevke koruze. Proučevali smo kombinacije herbicidov na podlagi aktivnih snovi: acetoklor, atrazin, bentazon, bromoksinil-oktanoat, dikamba, dimetenamid, flufenacet, flurokloridon, fluoksipir, izoksafutol, metobromuron, metolaklor, metribuzin, nikosulfuron, pendimetalin, prosulfuron, primisulfuron, rimisulfuron, simazin in terbutilazin. Najbolj učinkovite so bile naslednje kombinacije (aktivna snov, odmerek aktivne snovi v gramih na ha, učinkovitost v %): (acetoklor 1000 + bromoksinil-oktanoat 34 + nikosulfuron 50, 98-100), (acetoklor 1500 + izoksafutol 75 + rimisulfuron 15, 97-99), (rimisulfuron 15 + prosulfuron 12.5 + primisulfuron 7.5, 94-96), (rimisulfuron 15 + bromoksinil-oktanoat 34, 92-94), (pendimetalin 1650 + acetoklor 760 + simazin 500, 90-95), (pendimetalin 1650 + 2,4-D 460, 90-94), (pendimetalin 1320 + flurokloridon 250 + rimisulfuron 15, 91-94), (rimisulfuron 15 + dikamba 336, 90-94), (nikosulfuron 280 + bentazon 480, 88-96), (metolaklor 960 + 2 x (prosulfuron 7.5 + primisulfuron 4.5), 85-89).

Ključne besede: *Abutilon theophrasti* Med., korusa, herbicidi, kemično zatiranje plevelov

### ABSTRACT

#### EFFICIENCY OF HERBICIDES FOR VELVETLEAF (*ABUTILON THEOPHRASTI* MED.) CONTROL IN MAIZE (*ZEA MAYS* L.)

Five field trials were carried out to investigate the effectiveness of herbicide combinations for control of artificially established populations of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) in maize (*Zea mays* L.). Commercial formulations of herbicides based on acetochlor, atrazine, bentazone, bromoxynil-octanoate, dicamba, dimethenamid, flufenacet, flurochloridone, fluoxysipyr, isoxaflutole, metobromuron, metolachlor, metribuzin, nicosulfuron, pendimethalin, prosulfuron, primisulfuron, rimisulfuron, simazine and terbutylazine were studied. The best results were obtained with the following herbicide combinations (active ingredient and its dose in grams/hectare, effectiveness in %): (acetochlor 1000 + bromoxynil-octanoate 34 + nicosulfuron 50, 98-100), (acetochlor 1500 + isoxaflutole 75 + rimisulfuron 15, 97-99), (rimisulfuron 15 + prosulfuron 12.5 + primisulfuron 7.5, 94-96), (rimisulfuron 15 + bromoxynil-octanoate 34, 92-94), (pendimethalin 1650 + acetochlor 760 + simazine 500, 90-95), (pendimethalin 1650 + 2,4-D 460, 90-94), (pendimethalin 1320 + flurochloridone 250 + rimisulfuron 15, 91-94), (rimisulfuron 15 + dicamba 336, 90-94), (nicosulfuron 280 + bentazone 480, 88-96), (metolachlor 960 + 2 x (prosulfuron 7.5 + primisulfuron 4.5), 85-89).

Key words: *Abutilon theophrasti* Med., chemical weed control, herbicides, maize.

<sup>1</sup> mag., dipl. ing. kmet., SLO-2000, Maribor, Vrbanska 30

<sup>2</sup> mag., dipl. ing. kmet., SLO-2000, Maribor, Vinarska 14

<sup>3</sup> dipl. ing. kmet., SLO-2000, Maribor, Vinarska 14

## 1 UVOD

Koruza je najpomembnejša poljščina v Sloveniji, zato uporaba herbicidov v njej najznačilneje vpliva na spreminjanje sestave njivskih plevelnih združb. Nov trdovraten plevel baržunasti oslez (*Abutilon theophrasti* Med.), je pri nas zastopan že na približno 2-3% njiv posejanih s koruzo. Glede na povprečne izgube pridelka, je oslez za koruzo manj nevaren, kot za druge poljščine, ki imajo slabšo tekmovalno sposobnost od nje. Izbor herbicidov, ki jih uporabljamo v koruzi je zelo velik, le nekateri med njimi pa so dovolj učinkoviti za zatiranje baržunastega osleza. Pri izbiri herbicidnih kombinacij moramo biti pozorni nanj in poleg izgub pridelka upoštevati tudi oblikovanje semen, kar ima posreden vpliv na posevke, ki ji sledijo v kolobarju, in v katerih je zatiranje osleza nekoliko težje. S herbicidnimi poskusi, smo želeli poiskati najbolj optimalne kombinacije herbicidov, tako z vidika izgub pridelka in oblikovanja semen, kot s stališča stroškov.

## 2 MATERIAL IN METODE DELA

Učinkovitost delovanja herbicidnih kombinacij na baržunasti oslez smo proučevali v posevkih koruze, v katere smo ob setvi namenoma posejali še veliko število oslezovih semen. Tako smo ustvarili gojene populacije osleza. Izvedli smo pet poskusov v zasnovi naključnih blokov s štirimi ponovitvami (Hoče 96, Turnišče 96, Hoče 97, Lovrenc 97, Hoče 98). Herbicide smo aplicirali z nahrbtno škropilnico CP-3, pri porabi vode 300 l/ha (pritisk 1 bar, šoba polyjet flat-fan 02-401/51). Delovanje herbicidov smo ocenili z vizualnim ocenjevanjem in s preštevanjem ter tehtanjem preživelih oslezov jeseni pred spravilom pridelka. Učinkovitost herbicidov glede na število UŠ (%) in glede na maso oslezov UM (%), smo izračunali na podlagi naslednje formule:

$$UŠ, UM = 100 \cdot \left( \frac{\text{ŠTEVILO (MASA) OSLEZOV NA M}^2 \text{ NA PARCELICI, KJER SMO APLICIRALI HERBICID}}{\text{ŠTEVILO (MASA) OSLEZOV NA M}^2 \text{ NA PARCELICI, KJER HERBICID NI BIL APLICIRAN}} \times 100 \right)$$

Preizkušali smo naslednje pripravke: Acetoklor EC 50 (50% acetoklor + 4.5% AD-67), Axiom – poskusna formulacija (54.4% flufenacet + 13.6% metribuzin), Banvel 480 (48% dikamba), Basagran forte (48% bentazon Na-sol), Cadence – poskusna formulacija (75% dikamba), Dual 500 EC (50% metolaklor), Dual gold 960 EC – poskusna formulacija (96% S-metolaklor), Foe – poskusna formulacija (20% flufenacet + 30% atrazin), Frontier 720 EC (72% dimetenamid), Frontier 900 EC (90% dimetenamid), Galex (25% metolaklor + 25% metobromuron), Gesaprim 50-WP (50% atrazin), Herbocid (46% 2,4-D), Lontrel 300 SL (30% klopipirid), Motivell (40% nikosulfuron), Merlin – poskusna formulacija (75% izoksafutol), Pardner (22.5% bromoksinil-oktanoat), Pinovit N (100% nonilfenoletoksilat), Primextra TZ 500 FW = Gardoprim plus 500 FW – poskusna formulacija (33.3 metolaklor + 16.7 terbutilazin), Primextra 500 FW (30% metolaklor + 20% atrazin), Racer 25-EC (25% flurokloridon), Ring 80 WG (50% prosulfuron + 30% primisulfuron), Simapin T-50 (50% simazin), Starane 250 (25% fluroksipir), Stomp 330 E (33% pendimetalin), Tarot 25-DF (25% rimisulfuron) in Trophy (76% acetoklor + 12% diklormid).

Vsa tega od petih poskusov smo izvedli nekoliko drugače. V vseh poskusih smo imeli 25 m<sup>2</sup> velike osnovne parcelice, znotraj katerih smo oblikovali 3-4 m<sup>2</sup> velike podparcelice posejane z oslezom. Herbicide smo aplicirali po vsej površini parcelic, učinkovitost pa smo ugotavljali na podlagi vzorčenja na podparcelicah (štetje in tehtanje oslezov jeseni pred spravilom pridelka). Na podparcelicah sta se razvijala samo oslez in koruza, vse ostale plevelne smo odstranili z večkratnim pletjem. Ocenjevali smo tudi vpliv herbicidov na število oblikovanih semen pri oslezu in izgubo pridelka koruznih storžev. Pri vseh variantah smo jeseni populili osleze iz sredine podparcelic (1 m<sup>2</sup>) in na izpuljenih rastlinah prešteli število oblikovanih plodnih glavic. Ker je v posamezni glavici povprečno od 33–36 semen, smo oceno števila oblikovanih semen dobili tako, da smo število glavic pomnožili s 33. Na sredini podparcelic smo potrgali storže in tako ugotovili pridelek svežih storžev na m<sup>2</sup>. Podatki o agrotehnikih, velikosti škropljenih parcelic in podparcelic ter podatki o pedoloških lastnostih tal so prikazani v preglednicah 1 in 2.

Poskusa Hoče 96 in Turnišče 96 sta bila zasnovana na enak način. V štirih naključnih blokih smo ugotavljali učinkovitost 9 herbicidnih programov. V poskusu Hoče 96 sta se koruza in oslez razvijala hitro in optimalno. Razmere za delovanje herbicidov so bile dobre. Poskus Turnišče 96 je bil postavljen na zamočvirjenih tleh z zelo veliko vsebnostjo organske snovi, kar je značilno vplivalo na delovanje talnih herbicidov. Del poskusa je bil konec maja dva dni poplavljen, zato sta se koruza in oslez nekoliko slabše razvijala, učinkovitost delovanja talnih herbicidov pa je bila zaradi izpiranja nižja. Poskus Lovrenc 97 je bil zasnovan kot faktorski poskus v naključnih blokih v štirih ponovitvah. Proučevali smo 20 herbicidnih kombinacij in interakcijo med delovanjem herbicidov in strojnim okopavanjem koruze. Z dvakratnim strojnim okopavanjem smo skušali ugotoviti, za koliko se poveča uspešnost zatiranja, če kemično zatiranje kombiniramo z mehaničnim. Zaradi suše in visokih temperatur (23-28°C) v prvih dveh tednih maja je bil vznik koruze in osleza upočasnjen in tudi talni herbicidi so učinkovali nekoliko slabše. Poskus Hoče 97 je bil zasnovan kot faktorski poskus. V njem smo, poleg učinkovitosti 6 herbicidnih programov, proučevali še vpliv tekmovanja med koruzo in oslezom na učinkovitost herbicidov. Primerjali smo učinkovitost herbicidov na osleze, ki so uspevali v sklopu koruze, ali pa v čistih posevkih osleza. Namen poskusa Hoče 98 je bil preizkusiti nekatere novejšje herbicide v močno zapleveljeni koruzi. V tem poskusu osleza nismo sejali. Oslez se je razvijal v plevelni združbi sestavljeni iz številnih trdovratnih plevelov (slak, osat, preslica, divji sirek, navadna ambrozija, ...), zato so bile nekatere herbicidne kombinacije, s stališča stroškov, za večino pridelovalcev manj uporabne. Razmere za delovanje herbicidov so bile ugodne.

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Koruza ima dobro tekmovalno sposobnost proti baržunastemu oslezu, kljub temu pa lahko tudi pri njej nastanejo velike izgube pridelka, če so posevki močno zapleveljeni z njim. Izgube pridelka zrnja, v razmerah tekmovanja skozi vso rastno dobo, nihajo pri 10 oslezih na m<sup>2</sup> med 10 in 25%, pri 25 rastlinah na m<sup>2</sup>, pa med 25 in 55% (Scholes *et al.*, 1995, Zanin *et al.*, 1988; Cardina *et al.*, 1995). Po različnih regresijskih modelih znaša izguba pridelka v razmerah tekmovanja skozi vso rastno dobo, pri eni rastlini na m<sup>2</sup>, od 1.4 do 4.4% (Scholes *et al.*, 1995; Zanin *et al.*, 1988; Satin *et al.*, 1992). Enoletni ekonomski prag škodljivosti osleza v koruzi, niha med 0.3 do 3 rastlinami na m<sup>2</sup>, če te vzniknejo hkrati s koruzo (Cardina *et al.*, 1995; Zanin *et al.*, 1988; Scholes *et al.*, 1995; Lindquist *et al.*, 1996).

Preglednica 1: Podatki o agrotehnikih v posameznih poskusih, povprečnem sklopu osleza (SA) in koruze (SK) v neškropljenih kontrolah (št. rastlin na m<sup>2</sup>) in velikosti poskusnih parcelic in podparcelic

Table 1: Data on agrotechnical practices, average stand density of velvetleaf (SA) and maize (SK) in untreated control plots (number of plants/m<sup>2</sup>) and dimensions of sprayed plots (SP) and subplots seeded by velvetleaf (VP) in five herbicide trials

lokacija:	hibrid:	datum setve:	št. posejanih semen osleza:	SA	SK	škropljena parcelica (SP)	podparcelica z oslezom (VP)
Hoče 96	Dea	26. april	150/m <sup>2</sup>	87	9.3	5 x 5 m	1 x 4.5 m
Turnišče 96	Helga	23. april	150/m <sup>2</sup>	73	8.9	5 x 5 m	1 x 4.5 m
Hoče 97	LG 23.10	30. april	200/m <sup>2</sup>	116	9.5	2.8 x 1.5 m	2.8 x 1.5 m
Lovrenc 97	Helga	4. maj	250/m <sup>2</sup>	145	9.4	5 x 5 m	1 x 4.5 m
Hoče 98	LG 23.10	25. april	setve ni bilo	9	8.7	6 x 4.2 m	6 x 4.2 m

Preglednica 2: Pedološke lastnosti tal na lokacijah, kjer smo izvajali poskuse

Table 2: Pedological data on soil properties of fields in which trials were carried out

Lokacija in tip tal: O.S. - % organske snovi v tleh	Mehanska sestava tal (delci v mm):				% O.S.	pH (KCl)
	> 0.2	0.2–0.05	0.05-0.002	< 0.002		
Hoče 96, ilovnato-glinasta rjava tla	14.2	29.5	45.7	10.6	2.12	6.87
Turnišče 96, zamočvirjena peščena tla	10.7	36.3	46.9	6.1	15.9	7.75
Hoče 97, meljasto-ilovnata rjava tla	2.9	15.6	65.4	18.1	2.20	6.30
Lovrenc 97, distrična rjava tla	9.5	50.5	29.5	10.5	3.80	6.50
Hoče 98, meljasto-ilovnata rjava tla	5.5	12.0	65.5	17.0	2.30	6.25

Enoletni ekonomski prag škodljivosti je odvisen od vsakoletnih cenovnih razmerij in tehnike pridelovanja koruze (gostota sklopa, čas setve, trajanje obdobja vznikanja koruze in osleza, izbor hibrida, gnojenje) (Buhler in Daniel, 1988; Cardina *et al.*, 1995; Michael *et al.*, 1992; Ford *et al.*, 1994; Sweet *et al.*, 1974). Večletni integrirani prag škodljivosti, je poleg zgoraj navedenih dejavnikov odvisen še od sestave kolobarja in upoštevanja dodatnih negativnih učinkov plevelov (težave pri spravilu pridelkov, alelopatski učinki, povečana okužba od bolezni in napad škodljivcev, ...). Ta prag škodljivosti je navadno precej nižji od enoletnega ekonomskega praga in v koruzi niha med 0.2 in 1,5 oslezi na m<sup>2</sup>. Intenzivnost zatiranja osleza v koruzi je odvisna od pristopa k zatiranju, sestave kolobarja in velikosti izhodiščnih populacij. Kadar ukrepamo zgolj na podlagi enoletnih ekonomskih pragov, se pri srednje velikih populacijah osleza (10 – 30 rastlin na m<sup>2</sup>) navadno zadovoljimo z 90-95% učinkovitostjo herbicidnih kombinacij. Če upoštevamo prag škodljivosti 3-4 rastline na m<sup>2</sup>, lahko glede na velikost izhodiščne populacije približno izračunamo, kakšno učinkovitost potrebujemo. Teoretično smo pri 30 rastlinah na m<sup>2</sup> lahko zadovoljni že z 90% učinkovitostjo, pri 60 rastlinah na m<sup>2</sup> potrebujemo najmanj 94% učinkovitost, pri 100 rastlinah na m<sup>2</sup> pa vsaj 97% učinkovitost.

V severovzhodni Sloveniji, na njivah, kjer se oslez pojavlja že več let zapored, populacije osleza vedno presežejo ekonomski prag škodljivosti. Pogosto ugotovimo povprečno od 50 do 300 vzniklih oslezov na m<sup>2</sup>. Velikokrat moramo zatreti populacije, kjer potrebujemo več kot 95% učinkovitost. Takšne učinkovitosti, pa zaradi pomanjkljive tehnike zatiranje plevelov, žal pogosto nismo sposobni doseči. Povprečno razvit, od herbicidov nepoškodovan oslez, razvije v posevku koruze od 500 – 3000 semen. Rastline, ki preživijo zatiranje s herbicidi, lahko kljub 90-95% učinkovitosti zatiranja, pri velikih izhodiščnih populacijah, oblikujejo od 5000 do 10000 semen na m<sup>2</sup>.

Cardina in Norquay sta dokazala, da se tudi pri razmeroma uspešnem zatiranju, količina oslezovih semen v tleh, v koruznih posevkih naglo povečuje (Cardina in Norquay, 1997). V petletnem poskusu sta ugotovila, da se je populacija semen pri vsakoletni 95% učinkovitosti zatiranja, povečevala povprečno za 330 semen za m<sup>2</sup> letno. Poskus so začeli izvajati pri majhni izhodiščni populaciji osleza (0.19 rastlin na m<sup>2</sup>). Ker oslezovo seme ohrani kalivost v tleh več kot 50 let, je pri zatiranju gotovo potrebno upoštevati tudi oblikovanje semen (Warwick in Black, 1988). Enoletni ekonomski prag zatiranja osleza v sladkorni pesi je od 0,3 do 0,8 oslezov na m<sup>2</sup> (Renner in Powell, 1991; Schweizer in Bridge, 1982). Na njivah, kjer se oslez redno pojavlja, je prag za sladkorno peso vedno presežen, tudi če v koruzi in ostalih kolobarnih členih dosežemo več kot 95% učinkovitost. Če pa zatiranju osleza v koruzi ne posvečamo dovolj pozornosti, in dosežemo učinkovitosti pod 90%, se v pesi razvijejo populacije z več kot 300 oslezi na m<sup>2</sup>, kar predstavlja pri zatiranju plevelov v tej poljščini skoraj nerešljiv problem.

Rezultati poskusov kažejo, da delujejo talni herbicidi nekoliko slabše od listnih. Nobeden od proučevanih talnih herbicidov nima izrazito visoke učinkovitosti na oslez. Pri enkratni aplikaciji najvišjih dovoljenih odmerkov pendimetalina, atrazina, simazina in terbutilazina, ter pri tovarniških ali "tank-mix" kombinacijah teh herbicidov z acetoklorom, metolaklorom, dimetenamidom ali flufenacetom, ki so bolj usmerjeni v zatiranje trav, lahko pričakujemo učinkovitosti med 80 in 90%. Enkratna aplikacija, katere od kombinacij zgoraj omenjenih aktivnih snovi, je s stališča stroškov najcenejša, vendar primerna samo za razmere, ko želimo zatreti redke izhodiščne populacije osleza (pod 10 rastlin na m<sup>2</sup>) in če v kolobarju nimamo sladkorne pese. Če so populacije večje od 10 oslezov na m<sup>2</sup> lahko pri teh kombinacijah pričakujemo 3-8% izgubo pridelka in oblikovanje več kot 1000 oslezovih semen na m<sup>2</sup>. Nekoliko višje učinkovitosti (90-95%) lahko dosežemo z najvišjimi dovoljenimi odmerki pripravkov na podlagi flurokloridona in izoksaflutola, vendar tudi v tem primeru, pri velikih populacijah osleza, samo enkratna aplikacija talnih herbicidov ni dovolj. Stroški enkratne aplikacije talnih herbicidov znašajo glede na trenutne cene pripravkov in dela od 9000–13000 tolarjev/ha. Nekateri od navedenih talnih herbicidov niso ustrezni za zatiranje osleza na vodozbirnih območjih. Tam uporabljamo ustrezne listne herbicide.

Listni herbicidi delujejo na oslez nekoliko bolje od talnih. Pri srednje velikih populacijah osleza (10-30 oslezov na m<sup>2</sup>) jih lahko uporabimo samostojno ali pa po predhodni uporabi znižanih odmerkov talnih herbicidov. Z vidika pokrivanja celotnega spektra plevelov je druga možnost boljša. Če je v plevelni združbi veliko večletnih širokolistnih plevelov (slak, osat, škrbinke, čišljaki, meta, potočarke, ...) izvedemo po aplikaciji talnih herbicidov še eno aplikacijo pripravkov na podlagi 2,4-D, dikambe ali fluroksipirja. Če med večletnimi širokolistnimi pleveli ne prevladujeta slak ali osat, lahko po uporabi talnih herbicidov namesto "hormoncev" uporabimo tifensulfuron ali pa prosulfuron. Stroški enkratne aplikacije talnih herbicidov in enkratne aplikacije »hormoncev« ali sulfonilsečnin se navadno gibljejo med 13000 in 18000 tolarji/ha. Pri omenjenih kombinacijah in populaciji osleza nad 30 rastlin na m<sup>2</sup>, lahko še vedno pričakujemo 2-3% izgubo pridelka in oblikovanje 100-300 oslezovih semen na m<sup>2</sup>.

Kadar moramo oslez zatreti v kompleksno sestavljeni plevelni združbi, kjer je hkrati veliko večletnih širokolistnih in ozkolistni plevelov (pirnica, divji sirek), moramo uporabiti kombinacije herbicidov, ki dobro delujejo na obe skupini plevelov. V takšnih razmerah, dosežemo najboljše rezultate, če kombiniramo enkratno aplikacijo talnih herbicidov z enkratno aplikacijo mešanice sulfonilsečnin (rimisulfuron, nikosulfuron, prosulfuron + primisulfuron) s "hormonci" (2,4-D, dikamba, fluroksipir) ali z bentazonom ali bromoksinil-oktanoatom.

Z vidika stroškov so to najdražje kombinacije, katerih uporaba je upravičena samo v močno zapleveljenih koruznih posevkih in kadar imamo v kolobarju tudi sladkorno peso. Le tako lahko v dovolj velikem obsegu preprečimo oblikovanje oslezovih semen. Takšen pristop povzroči značilno povečanje stroškov zatiranja plevelov v koruzi (stroški med 18000 in 25000 tolarji/ha), vendar hkrati ustvari tudi prilhanke pri zatiranju plevelov v sladkorni pesi.

Preglednica 3: Učinkovitost delovanja herbicidnih kombinacij na oslez v koruzi v poskusih Turnišče 96 in Hoče 96  
 Table 3: Herbicide effectiveness (US, UM) for velvetleaf control in maize in Hoče 96 and Turnišče 96 trial

xxxx – herbicid apliciran pred vznikom osleza in koruze (pre-emergence application) xxxx – herbicid apliciran po vzniku (oslez 1 – 2 lista) (application in 1-2-leaf stage of velvetleaf)									
IP – izguba pridelka svežih storžev v % (IP – yield loss of fresh maize ears in %), učinkovitost herbicida glede na število oslezov (US) in glede na maso oslezov (UM) v % (herbicide effectiveness considering the number (US) and weight (UM) of velvetleaf plants in %), ŠS – število oblikovanih semen na m <sup>2</sup> pri oslezu jeseni ob spravilu koruze (ŠS – number of velvetleaf seeds/m <sup>2</sup> formed by plants under different herbicide treatments)									
Pripravek – Odmerek na ha; (Herbicide – Dose per ha)	(A) POSKUS TURNIŠČE 96				(B) POSKUS HOČE 96				
	(UŠ) %	(UM) %	IP	ŠS	(UŠ) %	(UM) %	IP	ŠS	
<u>Tarot 25-DF 40 g + Starane 250 0.5 l + Pinovit N 0.35 l</u>	86	85	4.2	1246	91	88	1.0	113	
Stomp 330 E 6 l	69	63	8.5	2487	77	75	2.5	572	
Stomp 330 E 5 l + Trophy 1 l	75	72	6.3	2161	77	82	1.7	125	
<u>Dual 500 EC 3 l + Ring 80 WG 25 g + Extravon 0.35 l</u>	64	57	9.7	3228	71	66	4.6	701	
Primextra 500 6 l	75	71	7.8	3070	87	81	3.1	276	
Simapin T-50 3 l	57	51	11.1	3030	63	54	5.7	1218	
<u>Motivell 1.25 l + Pardner 1.25 l</u>	63	74	10.5	2125	69	81	4.5	1439	
<u>Motivell 1.25 l + Basagran forte 1.5 l</u>	72	79	6.6	1610	80	86	3.7	549	
<u>Motivell 1.5 l</u>	50	73	0.1	5582	61	74	4.9	1659	
Galex 6 l	74	82	7.6	2707	82	80	3.0	677	
Frontier 720 EC 1.25 l	45	27	19.3	6750	43	31	19.0	1135	
<u>Pardner 1.5 l</u>	63	72	8.0	2450	67	78	3.0	935	
oslez + koruza (neškropljeno)	/	/	48.6	15500	/	/	37.5	9100	
primerjava med herbicidi:	HSD <sub>0.05</sub>	15.3	15.0	7.8	1310	14.7	14.6	6.4	1039
	HSD <sub>0.01</sub>	18.0	17.6	9.1	1543	17.3	17.2	7.5	1214

Preglednica 4: Učinkovitost delovanja herbicidnih kombinacij in učinek okopavanja na oslez v poskusu Lovrenc 97

Table 4: Herbicide effectiveness (US, UM) for velvetleaf control and impact of inter-row cultivation on velvetleaf control rate in maize in Lovrenc 97 trial

Xxx – herbicid uporabljen pred vznikom koruze in osleza (pre-emergence application) Xxx – herbicid uporabljen po vzniku koruze in osleza (oslez ključni listi) (application in cotyledon stage) Xxx – herbicid uporabljen po vzniku koruze in osleza (oslez 2-3 listi) (application in 2-3-leaf stage of velvetleaf)								
IP – izguba pridelka svežih storžev v % (IP - yield loss of fresh maize ears in %), učinkovitost herbicida glede na število oslezov (US) in glede na maso oslezov (UM) v % (herbicide effectiveness considering the number (US) and weight (UM) of velvetleaf plants in %), ŠS – število oblikovanih semen na m <sup>2</sup> pri oslezu jeseni ob spravilu koruze (ŠS – number of seeds/m <sup>2</sup> formed by velvetleaf plants under different herbicide treatments), NOK neokopavane in OK okopavane parcelice, (not hoed plots NOK and plots hoed twice with inter-row cultivator OK)								
Pripravek – Odmerek na ha; (Herbicide – Dose per ha)	(UŠ) v %		(UM) v %		IP		ŠS	
	NOK	OK	NOK	OK	NOK	OK	NOK	OK
<b>Tarot 25-DF 40 g + Starane 250 0.5 l + Pinovit N 0.3 l</b>	74	80	91	91	-5.2	-2.6	660	360
Stomp 330 E 6 l	92	92	95	96	-3.9	0.0	0.0	15
Stomp 330 E 5 l + Trophy 1 l + Simapin T-50 1 l	88	91	95	95	+1.3*	-6.5	112	90
Trophy 1.5 l + Racer 25 EC 1 l	89	92	89	87	-5.2	-6.5	360	135
Trophy 2 l + <b>Herbocid 1 l</b>	82	89	91	98	-2.6	-9.1	1020	690
Stomp 330 E 5 l + Simapin T-50 1 l	86	90	97	99	-1.3	+5.2*	45	0
Primextra 500 FW 6 l	74	80	60	67	-13.0	-14.3	6975	5025
Dual gold 960 SC 1.2 l + Gesaprim WP 2.0 kg	58	76	62	66	-3.9	-2.6	10425	5700
Dual 500 EC 3 l + Gesaprim 2.0 kg	64	78	61	64	-14.3	-14.3	10150	6075
Gardoprim plus 500 FW 6 l	64	81	62	78	-15.6	-9.1	9675	3950
Frontier 720 EC 1.2 l + <b>Basagran forte 1.5 l</b>	85	88	85	87	-0.01	-2.6	1675	1800
Foe 1 l + Simapin T-50 1 l	68	84	68	86	-14.3	+1.3*	12550	5000
Foe 1 l + <b>Herbocid 1.5 l</b>	87	88	98	99	0.0	-7.8	1700	1350
Dual gold 960 SC 1 l + 2 x ( <b>Ring 15 g + Pinovit N 0.3 l</b> )	89	90	99.8	99.6	0.0	+2.6*	75	37
oslez + korusa (neškropljeno)	0	39	0.0	12	-57.8	-28.6	20020	19350
$\bar{x}$	74.5	83.1	78.0	82.7	-8.0	-5.8	4718	3101
- primerjava med povprečema obeh načinov obdelovanja	HSD <sub>0,05</sub>	1.99	1.82	<b>13.91</b>	455			
	HSD <sub>0,01</sub>	2.64	2.42	<b>18.42</b>	602			
- primerjava med katerima koli kombinacijama herbicidov in obdelovanja	HSD <sub>0,05</sub>	7.99	7.30	3.37	6640			
	HSD <sub>0,01</sub>	10.55	9.66	4.46	8793			

\* Oznaka + pri izgubah pridelka pomeni, da je bil pridelek pri posamezni varianti zapleveljeni z oslezom večji, kot v kontrolnih parcelicah brez osleza.

Preglednica 5: Učinkovitost delovanja herbicidnih kombinacij na oslez v poskusu Hoče 97  
 Table 5: Herbicide effectiveness (US, UM) for velvetleaf control in maize in Hoče 97 trial

Xxx – herbicid uporabljen pred vznikom koruze in osleza (pre-emergence application) Xxx – herbicid uporabljen po vzniku koruze in osleza (oslez ključni listi) (application in cotyledon stage) Xxx – herbicid uporabljen po vzniku koruze in osleza (oslez 2-3 listi) (application in 2-3-leaf stage of velvetleaf)							
IP – izguba pridelka svežih storžev v % (yield loss of fresh maize ears in %), učinkovitost herbicida glede na število oslezov (US) in glede na maso oslezov (UM) v % (herbicide effectiveness considering the number (US) and weight (UM) of velvetleaf plants in %), ŠS – število oblikovanih semen na m <sup>2</sup> pri oslezu jeseni ob spravilu koruze (ŠS - number of velvetleaf seeds/m <sup>2</sup> formed by plants under different herbicide treatments), (K+O) – korusa + oslez (velvetleaf plants competing with maize), (O) – čisti posevek osleza (velvetleaf plants in pure stands without competing with maize)							
Pripravek – Odmerek na ha; (Herbicide – Dose per ha) EX – Extravon, PN – Pinovit N	(UŠ) v %		(UM) v %		ŠS		IP
	K+O	O	K+O	O	K+O	O	K+O
Primextra 500 FW 6 l	80	76	86	78	7775	8100	20.3
Primextra 500 FW 6 l + <b>Herbocid 1 I</b>	86	82	95	90	1275	2343	7.03
Stomp 330 E 6 l	89	88	88	92	462	768	5.13
Stomp 330 E 5 l + <b>Herbocid 1 I</b>	94	92	94	90	131	169	2.97
<b>Herbocid 1,5 I</b>	48	41	75	63	9750	10800	20.5
Gardoprim plus 500 FW 6 l	73	72	79	71	5400	7087	17.03
<b>Gardoprim plus 500 FW 5 l +</b> <b>Ring 80 WG 15 g + EX 0.2 l</b>	85	83	94	90	106	69	7.97
<b>Ring 80 WG 25 g + EX 0.2 l</b>	93	92	96	92	50	225	3.65
<b>Ring 80 WG 15 g + EX 0.2 l</b> + <b>Ring 80 WG 15 g + EX 0.2 l</b>	95	90	98	97	34	0	0.81
<b>Motivell 1.2 l + PN 0.3 l</b>	62	49	78	62	9825	7212	11.76
<b>Motivell 0.7 l + PN 0.3 l</b> + <b>Basagran forte 1 l</b>	89	85	96	95	225	81	4.73
<b>Tarot 25-DF 60 g + PN 0.3 l</b>	72	62	89	78	1387	1662	5.13
<b>Tarot 25-DF 40 g + PN 0.3 l +</b> <b>Starane 250 0.5 l</b>	93	92	98	92	244	0	3.65
oslez + korusa (neškropljeno)	27	0.0	46	0.0	21881	33525	69.05
$\bar{x}$	77.7	71.7	86.5	78.0	4182	5146	11.98
- razlike med učinkovitostjo v čistem posevku osleza in učinkovitostjo v sestoji koruze	HSD <sub>0,05</sub>	2.22	2.19	585	8.67		
	HSD <sub>0,01</sub>	2.94	2.91	776	10.06		
- razlike med kombinacijami herbicidov ne glede na tekmovanje s koruso	HSD <sub>0,05</sub>	10.95	10.83	2888			
	HSD <sub>0,01</sub>	13.42	13.27	3538			



Preglednica 6: Učinkovitost delovanja herbicidnih kombinacij na oslez v poskusu Hoče 98  
 Table 6: Efficiency rates of herbicides for velvetleaf control in Hoče 98 trial, 35 days after their application, established visually (VZO) and by counting (UŠR)

Pripravek – Odmerek (Herbicide – Rate) (l, kg, g/ha); xxxx – herbicid apliciran pred vznikom osleza in koruze (pre-emergence application) xxxx – herbicid apliciran po vzniku (oslez 1 – 2 lista) (application in 1-2 – leaf stage of velvetleaf) xxxx – herbicid apliciran po vzniku (oslez 3 – 4 listi) (application in 3-4-leaf stage of velvetleaf)				
VZO – vizualna ocena učinkovitosti delovanja 35 dni po aplikaciji herbicidov (efficiency rates of herbicides established visually)				
US – ocena učinkovitosti delovanja na podlagi štetja števila oslezov (efficiency rates of herbicides established by counting)		VZO (%)	UŠ (%)	
Frontier 900 EC 1.5 l + Stomp 330 E 3 l		87	80	
Frontier 900 EC 1.5 l + Basagran forte 1.5 l + Citowet 0.3 l		72	82	
Dual 500 EC 2.4 l + Merlin 0.1 kg		86	89	
Dual 500 EC 2 l + Merlin 0.12 kg		90	87	
Acetoklor 3 l + Merlin 0.1 kg + Tarot 25- DF 60 g + Pinovit N 0.35 l		99.7	98	
Acetoklor 2 l + Pardner 1.5 l + Motivell 1.25 l		100	100	
Trophy 1.5 l + Racer 1 l		59	66	
Stomp 4 l + Racer 1 l + Tarot 25-DF 60 g + Pinovit N 0.35 l		96	91	
Stomp 330 E 6 l + Lontrel 300 0.9 l		72	61	
Stomp 330 E 5 l + Simapin 1 l		87	82	
Foe 3 l		62	75	
Axiom DF 1 kg		67	59	
Primextra 500 FW 6 l		61	77	
Tarot 25-DF 50 g + Cadence 340 g + Pinovit N 0.35 l		85	86	
Tarot 25-DF 30 g + Cadence 200 g + Pinovit N 0.35 l		68	79	
Tarot 25-DF 60 g + Pardner 1.5 l + Pinovit N 0.35 l		95	93	
Motivell 1.25 l + Herbocid 1 l		77	80	
Tarot 24-DF 60 g + Banvel 480 0.7 l + Pinovit N 0.35 l		90	94	
Tarot 25-DF 60 g + Ring 80 WG 25 g + Pinovit N 0.35 l		96	96	
primerjava povprečnih učinkovitosti med posameznimi herbicidnimi kombinacijami		HSD <sub>0.05</sub>	46.9	34.5
		HSD <sub>0.01</sub>	53.9	41.9

#### 4 SKLEPI

- Izbor herbicidov in intenzivnost zatiranja osleza v koruzi moramo prilagajati velikosti izhodiščnih populacij, obsegu pojavljanja drugih problematičnih plevelov in sestavi kolobarja. Če imamo v kolobarju tudi poljščine s slabo tekmovalno sposobnostjo proti oslezu (npr. sladkorna pesa), moramo doseči učinkovitost nad 95%. Le tako lahko preprečimo značilno povečevanje zalog semen v tleh. Pri učinkovitosti herbicidov pod 95% lahko oslezi, ki preživijo zatiranje, oblikujejo od 1000 do 5000 semen na m<sup>2</sup> letno.
- Populacije manjše od 10 rastlin na m<sup>2</sup> lahko najceneje zatremo z enkratno aplikacijo talnih herbicidov na podlagi atrazina, metobromurona, flurokloridona, izoksaflutola, pendimetalina, terbutilazina in simazina. Pri omenjenih aktivnih snoveh in pri kombinacijah z metolaklorom, difenamidom, acetoklorom ali flufenacetom lahko pričakujemo učinkovitost med 80 in 90% in oblikovanje manj kot 300 semen na m<sup>2</sup>.
- Srednje velike populacije osleza (10-30 rastlin na m<sup>2</sup>) lahko dovolj temeljito zatremo z dvakratno aplikacijo herbicidov. Najprej izvedemo eno aplikacijo nekoliko znižanih odmerkov ene od kombinacij talnih herbicidov, ki so navedene pri prejšnji točki, potem pa glede na sestavo plevelne združbe, še eno aplikacijo znižanih odmerkov "hormoncev" (2,4-D, dikamba, fluroksipir), kontaktnih herbicidov (bentazon, bromoksinil-oktanoat) ali sulfonilsečnin (tifensulfuron, prosulfuron, rimisulfuron, nikosulfuron). Pri takšnem zatiranju lahko pričakujemo 90 do 95% učinkovitost in oblikovanje manj kot 200 oslezovih semen na m<sup>2</sup>.
- Pri velikih izhodiščnih populacijah osleza (več kot 30 rastlin na m<sup>2</sup>) potrebujemo za preprečevanju nastanka izgub pridelka koruze in preprečevanje oblikovanja semen, kombinacije z najvišjo učinkovitostjo (nad 95%). Navadno moramo izvesti dve aplikaciji herbicidov. Najprej apliciramo enega od talnih herbicidov z dobrim delovanjem (izoksaflutol, flurokloridon, pendimetalin, metobromuron, atrazin), nato pa glede na sestavo celotne plevelne združbe, uporabimo še nekoliko zmanjšane odmerke mešanic listnih herbicidov. Najboljše rezultate dosežemo z naslednjimi mešanicami: prosulfuron + dikamba, prosulfuron + bromoksinil-oktanoat, prosulfuron + bentazon, rimisulfuron + 2,4-D, rimisulfuron + dikamba, rimisulfuron + bromoksinil-oktanoat, nikosulfuron + 2,4-D, nikosulfuron + bentazon in nikosulfuron + bromoksinil-oktanoat. Pri takšnem zatiranju lahko pričakujemo, da bodo preživeli oslezi oblikovali manj kot 100 semen na m<sup>2</sup>.
- Na vodozbirnih območjih, kjer uporaba talnih herbicidov ni dovoljena, lahko z uporabo kombinacij sulfonilsečnin, "hormoncev" in kontaktnih herbicidov zadovoljivo zatremo oslez in preprečimo izgube pridelka tudi pri velikih populacijah osleza. Zaradi izostanka rezidualnega učinka talnih herbicidov, je najbolje izvesti deljeno ("split") aplikacijo ene od zgoraj navedenih kombinacij listnih herbicidov. Zatiranje zgolj z zgoraj navedenimi kombinacijami listnih herbicidov je uspešno le v posevkih, ki imajo dovolj gost sklop (več kot 9 koruznih rastlin na m<sup>2</sup>) in dovolj visoko tekmovalno sposobnost (zapiranje vrst pred 15. junijem).

#### 5 LITERATURA

- Buhler, D. D. / Daniel, T. C. (1988). Influence of tillage systems on giant foxtail (*Setaria faberii*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*), density and control in corn (*Zea mays*).- Weed Science, 36, 5, s. 642-647.

- Cardina, J. / Regnier, E. / Sparrow, D. H. (1995). Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) competition and economic thresholds in conventional- and no-tillage corn (*Zea mays*).- Weed Science, 43, 1, s. 81-87.
- Cardina, J. / Norquay, H. M. (1997). Seed production and seedbank dynamics in subthreshold velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) populations.- Weed Science, 45, 1-2, s. 85-90.
- Ford, G. T. / Pleasant, J. M. (1994). Competitive abilities of six corn hybrids with four weed control practices.- Weed Technology, 8, 1, s. 124-128.
- Lindquist, J. L. / Mortensen, D. A. / et al. (1996). Stability of corn (*Zea mays*) – velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference relationships.- Weed Science, 44, 2, s. 309-313.
- Michael, R. H. / Swanton, C. J. / et al. (1992). The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*).- Weed Science, 40, s. 441-447.
- Renner, K. A. / Powell, G. E. (1991). Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) control in sugarbeet (*Beta vulgaris*).- Weed Technology, 5, 1, s. 97-102.
- Sattin, M. / Zanin, G. / Berti, A. (1992). Case history for weed competition/population ecology: velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in corn (*Zea mays*).-
- Scholes, C. / Clay, S. A. / Brix-Davis, K. (1995). Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) effect on corn (*Zea mays*) growth and yield in South Dakota.- Weed Technology, 9, 4, s. 665-668.
- Schweizer, E. E. / Bridge, L. D. (1982). Sunflower (*Helianthus annuus*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) interference in sugarbeets.- Weed Science, 30, s. 514-519.
- Sweet, R. D. / Yip, C. P. / et al. (1974). Crop varieties: Can they suppress weeds?.- New York's Food and Life Sciences Quartely, 7, s. 3-5.
- Warwick, S. I. / Black, L. D. (1988). The biology of Canadian weeds, 90. *Abutilon theophrasti*.- Canadian Journal of Plant Sciences, 68, s. 1069-1085.
- Zanin, G. / Sattin, M. (1988). Threshold level and seed production of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) in maize.- Weed Research, 28, s. 347-352.