

OCENA UČINKOVITOSTI DELOVANJA HERBICIDOV NA POPULACIJE BARŽUNASTEGA OSLEZA (*ABUTILON THEOPHRASTI* MED.) IZ VZHODNE SLOVENIJE

Mario LEŠNIK¹

Fakulteta za kmetijstvo Maribor, Maribor

IZVLEČEK

V poljskem poskusu smo proučevali učinkovitost delovanja 23 talnih in 27 listnih herbicidov na baržunasti oslez (*Abutilon theophrasti* Med.) v odvisnosti od odmerka herbicida in razvojnega stadija osleza. Učinkovitost listnih herbicidov je bila pri razvojnem stadiju kličnih listov povprečno za 10-12% višja, kot pri stadiju 2-3 listov. Povprečne učinkovitosti pripravkov na podlagi posameznih aktivnih snovi (aktivna snov, učinkovitost glede na število (%) / učinkovitost glede na maso (%)), 35 dni po aplikaciji, pri najvišjih priporočenih odmerkih so bile: 2,4-D 42/68; acetoklor 54/27; asulam 98/99; atrazin 94/90; bentazon 92/93; bromoksinil-oktanoat 86/89; cikloat 76/63; dimetenamid 7/10; dikamba 57/79; etofumesat 79/55; fenmedifam 41/30; flurokloridon 95/93; fluroksipir 34/65; glifosat 100/100; glufosinat-amonij 100/100; klopuralid 13/8; kloridazon 57/45; lenacil 74/57; linuron 85/79; metamitron 37/27; metazaklor 86/60; metobromuron 91/85; metribuzin 93/93; napropamid 72/40; nikosulfuron 80/81; oksadiazon 100/100; oksifluorfen 99/98; pendimetalin 85/89; piridat 72/88; prometrin 93/86; propizamid 89/63; rimisulfuron 82/88; simazin 84/87; sulcotrion 77/91; sulfosat 100/100; tifensulfuron-metil 84/77; tribenuron-metil 80/69; trifluralin 69/57 in triflusulfuron 91/95.

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

ABSTRACT

THE ASSESSMENT OF HERBICIDE EFFECTIVENESS FOR VELVETLEAF (*ABUTILON THEOPHRASTI* MED.) CONTROL IN POPULATIONS FROM EASTERN SLOVENIA

A field trial was carried out to investigate the effectiveness of 23 foliar and 27 soil herbicides on velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) by applying different rates of herbicides at various growth stages. Effectiveness of foliar herbicides applied at cotyledon growth stage of velvetleaf was higher by 10-12% than when applied at 2-3 -leaf growth stage. The average effectiveness of herbicides at highest labelled rates (effectiveness considering the number of weeds (%) / effectiveness considering the weight of weeds (%)) 35 days after their application was: 2,4-D 42/68; acetochlor + dichlormid 54/27; asulam 98/99; atrazine 94/90; bentazone 92/93; bromoxynil octanoate 86/89; cycloate 76/63; clopyralid 13/8; chloridazon 57/45; dimethenamid 7/10; dicamba 57/79; ethofumesate 79/55; flurochloridone 95/93; fluroxypyr 34/65; glyphosate 100/100; glufosinate-ammonium 100/100; isoproturon + diflufenican 92/81; lenacil 74/57; linuron 85/79; metamitron 37/27; metazachlor 86/60; metobromuron 91/85; metobromuron + metolachlor 90/77; metribuzin 93/93; napropamide 72/40; nicosulfuron 80/81; oxadiazon 100/100; oxyfluorfen 99/98; pendimethalin 85/89; phenmedipham 41/30; pyridate 72/88; prometryn 93/86; propyzamide 89/63; prosulfuron + primisulfuron 86/90; rimisulfuron 82/88; simazine 84/87; sulcotrione 77/91; sulfosat 100/100; thifensulfuron-methyl 84/77; triasulfuron + chlorotoluron 90/57; tribenuron-methyl 80/69; trifluralin 69/57 and triflusulfuron 91/95.

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

¹ mag., dipl. ing. kmet., SI-2000, Maribor, Vrbanska 30

1 UVOD

Baržunasti oslez (*Abutilon theophrasti* Med.) je že splošno razširjen po številnih njivah nižinskih predelov Slovenije. V preprostem poljskem poskusu, kjer smo aplicirali herbicide na namenoma posejane čiste posevke tega plevela, smo želeli proučiti učinkovitost delovanja pri nas najbolj pogosto uporabljenih herbicidov in posredovati informacije o tistih, s katerimi lahko zadovoljivo zatremo ta trdovraten in na številne herbicide tolerantan plevel. Zanimala sta nas vpliv razvojnega stadija osleza in vpliv odmerka herbicidov na uspešnost kemičnega zatiranja. Kljub temu, da raziskovalci oslez pogosto proučujejo, natančnih podatkov o delovanju posameznih aktivnih snovi nanj, v literaturi ni veliko. Pri nekaterih starejših herbicidnih snoveh, ki jih še vedno uporabljamo tudi pri nas, pa jih je še posebej malo. Baržunasti oslez je v Evropi razmeroma nov plevel z omejenim pomenom v nekaterih sredozemskih in balkanskih deželah. V preteklosti mu pri raziskavah herbicidov niso posvečali veliko pozornosti. V literaturi največkrat najdemo podatke o delovanju herbicidnih kombinacij na populacije, ki se razvijajo v drugačnih geografskih, fitocenoloških, ekoloških in pridelovalnih razmerah, kot so pri nas. Izkušeni iz teh virov ne moremo popolnoma prenesti v naše kraje, zato potrebujemo tudi lastne informacije o možnostih zatiranja osleza v naših pridelovalnih in fitocenoloških razmerah.

2 MATERIAL IN METODE DELA

Učinkovitost delovanja herbicidov smo proučevali na polju v dveh faktorskih poskusih zasnovanih v bločni zasnovi z osmimi ponovitvami. V prvem poskusu smo proučevali učinkovitost delovanja 23 pripravkov, ki so vsebovali aktivne snovi s talnim učinkovanjem, v drugem pa delovanje 27 pripravkov z listnim učinkovanjem.

Poskusa smo izvedli na zemljišču, kjer so ilovnato-glinasta tla vsebovala 2.2% organske snovi in so imela reakcijo (pH, KCl) 6.2. Mehanska sestava tal je bila: 1% delci večji od 2 mm, 4.5% delci od 0.2 do 2 mm, 13.8% delci od 0.2 do 0.05 mm, 68.4% delci od 0.05-0.002 mm in 12.3% delci manjši od 0.002 mm. Herbicide smo aplicirali na čiste posevke osleza, ki smo jih oblikovali z namensko setvijo oslezovih semen, nabranih na njivah po vzhodni Slovenji (Ptujsko polje, Dravsko polje, okolica Ormoža, okolica Beltincev, ...). V jesenskem obdobju smo na parcelice velike 2 x 2 m posejali 1000 semen osleza na parcelico in jih z grabljami zagrabljali v globino od 1-4 cm. Razporeditev semen po globini je bila naključna. S setvijo že v jesenskem času smo skušali ustvariti čim bolj naravne razmere za kalitev semen v spomladanskem obdobju, pred aplikacijo herbicidov. Dva tedna pred aplikacijo talnih herbicidov smo parcelice previdno ponovno pregrabljali in tako simulirali spomladansko obdelovanje tal pred setvijo poljščin. Vse herbicide smo aplicirali z nahrbtno škropilnico CP-3, pri porabi vode 300 l/ha (pritisk 1 bar, šoba polyjet flat-fan 02-401/51). Listne herbicide smo aplicirali v treh različnih razvojnih stadijih osleza. Ti stadiji so bili: stadij kličnih listov do prvega pravega lista, stadij enega do dveh listov in stadij treh do štirih listov. Stadije smo podali v obliki razpona zato, ker v naravnih razmerah ni mogoče doseči popolne izenačenosti v razvoju. V naravnih razmerah je populacija vedno sestavljena iz rastlin, ki so v različnih razvojnih stadijih. Kljub dobrim razmeram za vznikanje, oslezi v našem poskusu niso bili popolnoma izenačeni. Oslezov, ki so vzniknili po aplikaciji listnih herbicidov brez talnega delovanja, nismo odstranjevali in so nekoliko vplivali na rezultate poskusa pri tej skupini herbicidov. Ocenjujemo, da je bilo teh rastlin manj kot 3% populacije, tako da je napaka, ki se je pojavila zaradi tega, razmeroma majhna in nepomembna.

Parcelice smo na začetku enkrat tedensko ročno opleli in odstranili vse druge plevela razen osleza. Plevela smo odstranjevali v stadiju kličnih listov, zato ti niso ovirali rasti osleza. Pri pletju nismo povzročali večjih premikov v zgornji plasti tal, kar bi delovalo na herbicidni film talnih herbicidov.

Aplikacijo talnih herbicidov smo izvedli 3. maja. V obdobju štirih tednov po aplikaciji je padlo 90 mm dežja, zato so bile vlažnostne razmere v tleh zelo ugodne za delovanje talnih herbicidov. Tudi toplotne razmere so bile ugodne za razvoj osleza. Listne herbicide smo prvič aplicirali 12. maja, drugič 21. maja in tretjič 1. junija. Nikoli ni deževalo v času krajšem od 48 ur po aplikaciji.

herbicidov. Temperature zraka so v času aplikacije nihale med 18 in 21°C. Petintrideset dni po aplikaciji herbicidov smo prešteli rastline na enem m² iz sredine vsake parcelice, jih populili in jih štehtali. Tehtali smo sveže rastline takoj po puljenju (korenine + nadzemni del). Učinkovitost herbicidov smo izrazili z dvema kriterijema; s številom vzniklih rastlin in z maso vzniklih rastlin, ki so preživele delovanje herbicida. Učinkovitost herbicidov glede na število rastlin (UŠ) in učinkovitost glede na maso rastlin (UM) smo izrazili v odstotkih in jo izračunali po naslednji enačbi:

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

Proučevali smo delovanje naslednjih pripravkov: ATRAPIN 500 (atrazin 50%), ASULOX SL (asulam 40%), BANVEL 480 (dicamba 48%), BASAGRAN 600 (bentazon Na-sol 60%), BASAGRAN FORTE (bentazon Na-sol 48% + močilo), BASTA 15 (glufosinat amonij 15% + Na-alkilsulfat 60% + propilen glikol), BELO OLJE – PINUS (parafinsko + mineralno olje 93%), BETANAL (fenmedifam 16% + izoforon), BETANAL AM-11 (fenmedifam 8% + desmedifam 8% + izoforon), BETANAL TANDEM (fenmedifam 9.7% + etofumesat, 9.4% + izoforon), BETANAL PROGRESS AM (fenmedifam 6% + desmedifam 6% + etofumesat, 6% + acetofenon), BETANAL PROGRESS OF (fenmedifam 6% + desmedifam 6% + etofumesat, 6% + rastlinsko olje), BOOM EFEKT (glifosat 48%), BUTISAN-S (metazaklor 50%), CADENCE (dikamba 75%), CGA-X (rimisulfuron 25%), CITOWETT (alkilirani poliglikoleter 100%), COUGAR (izoproturon 50% + diflufenikan 10%), DICURAN FORTE WP (triasulfuron 7.5% + klorotoluron 79%), DEVRINOL 50-WP (napropamid 50%), DUAL GOLD 960 SC (S- metolaklor 96%), DUAL 500 EC (metolaklor 50% + ksilol), EXTRAVON (etoksilirani oktil-fenol 100%), FRONTIER 720 EC (dimetenamid 72%), FOE 5084 (flufenacet 20% + atrazin 30%), GALEX 500-EC (metolaklor 25% + metobromuron 25% + ksilen + izoforon), GARDOPRIM GOLD PLUS 500 FW (S – metolaklor 31.2% + terbutilazin 18.7%), GESAPRIM 50-WP (atrazin 50%), GOAL (oksifluorfen 23.6% + ksilol + cikloheksanon), GOLTIX WP (metamitron 70%), GRANSTAR 75 DF (tribenuron-metil 75%), HARMONY 75 DF (tifensulfuron – metil 75%), HERBOCID (2,4-D 46%), KERB 50 W (propizamid 50%), LENTAGRAN WP (piridat 50%), LINURON tekoči (Kromos) (linuron 50%), LONTREL 300 SL (klopilalid etanolaminska sol 30%), MIKADO KS (klomesulfon = sulcotrion 30%), MOTIVELL (nikosulfuron 40%), NORTRON SUPER (etofumesat 50%), PARDNER (bromksinil – oktanoat 22.5%), PATORAN 50 WP (metobromuron 50%), PINOVIT – N (nonilfenoletoksilat 100%), PRIMEXTRA 500 (metolaklor 30% + atrazin 20%), PYRAMIN TURBO (kloridazon 52% + propilenglikol), PROMEPIN KS 50 (prometrin 50%), RACER 25-EC (flurokloridon 25% + cikloheksanon arizol), RATIONAL - 2,4 D (2,4-D 50%), RING 80 WG (prosulfuron 50% + primisulfuron 30%), REGIO (kloridazon 30% + fenmedifam 5% + desmedifam 5%), RO NEET (cikloat 72.7%), RONSTAR 25 EC (oksadiazon 25% + cikloheksan + ksilol), SAFARI (triflusaluron 50%), SENCOR (metribuzin 70%), SIMAPIN T – 50 (simazin 50%), STARANE 250 (fluroksipir 25% + ksilen trikloretan), STOMP 330 E (pendimetalin 33%), TAROT 25-DF (rimisulfuron 25%), TOUCH-DOWN 4 LC (sulfosat 48% + etoksil-amin alkil glukozid), TREFLAN EC (trifluralin 48% + ksilol), TROPHY (acetoklor 76% + diklormid 12%), VENZAR – LENACIL (lenacil 80%).

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati poskusov kažejo, da številni preizkušeni herbicidi slabo učinkujejo na baržunasti oslez (preglednici 1,2). Navadno pri slabem delovanju herbicidov nanj, ne gre za pravo odpornost zasnovano z encimsko razgraditvijo aktivnih snovi, temveč gre za tolerantnost zaradi zgradbe in arhitekture listov, ki preprečujejo vstop herbicidnih učinkovin vanje. Pravo encimsko zasnovano odpornost so pri oslezu doslej opisali le pri atrazinu (Schroeder *et al.*, 1993; Grey *et al.*, 1995, 1997; informacije HRAC).

Na uspešnost kemičnega zatiranja osleza s herbicidi značilno vplivajo: način aplikacije herbicidov (Beckett in Stoller, 1991; Cranmer in Linscott, 1990, 1991), dodajanje močil in drugih dodatkov (Starke in Renner, 1996; Starke *et al.*, 1996; Beckett in Stoller, 1991), ekološke razmere in fiziološko stanje rastlin (Anderson, 1978; Levene in Owen, 1995;

Hinz in Owen, 1994; Couderchet in Retzlaff, 1995) in razvojni stadij osleza ob aplikaciji herbicida (Carey in Kells, 1995; Klingman *et al.*, 1992; Sattin *et al.*, 1992). Pri talnih herbicidih je pomemben še položaj semen v tleh in kakovost obdelave setvene plasti tal. Učinkovitost delovanja talnih herbicidov, se s povečevanjem globine iz katere vznikajo oslezi, navadno nekoliko zmanjša (Mester in Buhler, 1990, 1991; Berti *et al.*, 1990).

Če upoštevamo interaktivno delovanje zgoraj naštetih dejavnikov, razumemo, zakaj se rezultati o učinkovitosti herbicidov velikokrat razlikujejo celo za 30 in več odstotkov. Dodajanje močil lahko poveča učinkovitost herbicidne učinkovine triflusulfuron od 50% na 90% (Starke in Renner, 1996). Učinkovitost herbicida v stadiju kličnih listov je lahko za 30% manjša, kot pri stadiju 2-3 listov (Carey in Kells, 1995).

Zaradi tega so podatki o učinkovitosti herbicidov značilno odvisni od razmer ob aplikaciji in imajo informativno vrednost v smislu ločevanja herbicidov na tiste dovolj dobre za zatiranje nekega plevela, na tiste s stranskim učinkom in na tiste, katerih učinek je nepomemben. Tudi naše rezultate je potrebno razumeti tako, saj smo tudi mi preizkušene herbicide želeli razdeliti na tri omenjene skupine. Kljub razmeroma natančnemu poskusu (8 ponovitev, majhne standardne napake povprečij), moramo upoštevati, da variabilnost ugotovljenih rezultatov, zaradi zgoraj navedenih vzrokov, niha $\pm 10\%$ od dejanske povprečne učinkovitosti. S praktičnega stališča je skoraj vseeno, če ima nek herbicid učinek 55% ali pa 75%, saj ga v obeh primerih lahko uvrstimo le v skupino herbicidov z dobro stransko učinkovitostjo. Ne glede na 20% razliko med spodnjo ali zgornjo vrednostjo, vemo, da z omenjenim herbicidom ne moremo zanesljivo zatreti nekega plevela. Velik delež proučevanih pripravkov lahko uvrstimo prav v to skupino učinkovitosti. Zanje velja, da jih lahko upoštevamo le kot potencialne partnerje za dopolnjevanje spektra učinkovitosti v kombinacijah z maloštevilnimi herbicidi, ki dobro delujejo na oslez.

Preglednica 1: Prikaz učinkovitosti delovanja talnih herbicidov, 35 dni po aplikaciji.

Table 1: Effectiveness considering the number of velvetleaf plants (A, %) and effectiveness considering the weight of velvetleaf plants (B, %) of soil applied herbicides, 35 days after application

UPORABLJEN HERBICID: INK – herbicid vdolan v tla z grabljami	(A) UČINKOVITOST DELOVANJA GLEDE NA ŠTEVILO (%):	(B) UČINKOVITOST DELOVANJA GLEDE NA MASO (%):
ATRAPIN 500 4 kg/ha	94.2	90.8
ATRAPIN 500 2 kg/ha	66.2	36.1
BUTISAN – S 3 l/ha	86.9	60.3
COUGAR 1.75 l/ha	92.9	81.6
DEVRIKOL WP-50 4 kg/ha INK	72.2	40.0
DICURAN FORTE 80 WP 2 kg/ha	90.1	57.3
GALEX 500-EC 6 l/ha	90.3	77.9
GALEX 500-EC 3 l/ha	74.2	49.2
FRONTIER 720 EC 1.25 l/ha	6.9	10.1
GARDOPRIM GOLD PLUS 500 FW 6 l/ha	93.1	87.5
GARDOPRIM GOLD PLUS 500 FW 4 l/ha	83.5	81.3
GOLTIX WP 6 kg/ha	37.6	27.3
GOLTIX WP 4 kg/ha	15.1	19.5
GOLTIX WP 2 kg/ha	9.56	8.75

KERB 50 W 4 kg/ha	INK	89.8	62.8
LINURON CHR. 50 TEKOČI 3 l/ha		85.0	79.6
NORTRON SUPER 4 l/ha	INK	78.9	55.6
NORTRON SUPER 3 l/ha	INK	41.3	40.3
PATORAN 50 WP 5 kg/ha		91.9	85.0
PATORAN 50 WP 2.5 kg/ha		80.9	67.6
PROMEPIN KS 50 4 kg/ha		93.5	86.4
PROMEPIN KS 50 2 kg/ha		70.2	53.7
PYRAMIN TURBO 5 l/ha		57.1	45.3
PYRAMIN TURBO 2.5 l/ha		49.9	30.6
RACER 25-EC 4 l/ha		95.5	93.1
RACER 25-EC 2 l/ha		88.6	75.3
RO NEET EC 6 l/ha	INK	76.7	63.1
SENCOR WP 1.5 kg/ha		93.3	93.7
SENCOR WP 0.75 kg/ha		89.1	81.2
SIMAPIN T-50 3 l/ha		84.7	87.9
SIMAPIN T-50 1.5 l/ha		52.8	60.4
STOMP 330 E 6 l/ha		85.2	88.9
STOMP 330 E 3 l/ha		35.0	60.4
TREFLAN EC 2.5 l/ha	INK	69.1	57.4
TROPHY EC 2.5 l/ha		54.3	27.2
VENZAR WP 1.2 kg/ha		74.6	57.3
razlike med herbicidi HSD _{0,05}			
		13.90	25.69
razlike med herbicidi HSD _{0,01}			
		15.55	28.73

Preglednica 2: Prikaz učinkovitosti delovanja listnih herbicidov, 35 dni po aplikaciji.

Table 2: Effectiveness considering the number of velvetleaf plants (A, %) and effectiveness considering the weight of velvetleaf plants (B, %) of foliar applied herbicides, 35 days after application

UPORABLJEN HERBICID: BO – Belo olje Pinus PN – Pinovit N	(A) UČINKOVITOST DELOVANJA GLEDE NA ŠTEVILO (%):				(B) UČINKOVITOST DELOVANJA GLEDE NA MASO (%):			
	razvojni stadij osleza ob aplikaciji herbicida: ⇒	kličn i listi	1 – 2 lista	3 – 4 listi	\bar{x}	kličn i listi	1 – 2 lista	3 – 4 listi
ASULOX SL 4 l/ha	100	100	96.7	98.9	100	100	99.0	99.6
BANVEL 480 0.7 l/ha	60.9	61.3	49.9	57.4	91.4	77.1	69.6	79.4
BANVEL 480 0.5 l/ha	50.1	54.1	37.2	47.1	88.1	53.7	56.1	65.9
BASAGRAN 600 3 l/ha	97.4	92.9	87.2	92.5	95.9	95.1	89.6	93.5
BASAGRAN 600 1.5 l/ha	94.4	84.6	83.7	87.5	96.1	87.3	85.7	89.7
BASAGRAN FORTE 2 l/ha	98.3	94.6	94.7	95.8	97.2	95.4	92.6	95.3
BASAGRAN FORTE 1 l/ha	86.0	85.1	89.7	86.9	95.7	89.4	89.3	91.5
BASTA 15 3 l/ha	100	100	100	100	100	100	100	100
BASTA 15 1.5 l/ha	100	100	95.1	98.4	100	100	96.1	98.7
BETANAL 5 l/ha + 0.3% BO	50.6	44.8	29.1	41.5	39.6	31.1	19.3	30.1
BETANAL 2.5 l/ha + 0.3% BO	36.3	28.9	13.8	26.3	30.5	16.9	8.23	18.6
BETANAL AM –11 5 l/ha + 0.3% BO	67.4	54.9	36.9	52.9	50.1	44.0	21.8	38.7
BETANAL AM –11 2.5 l/ha + 0.3% BO	43.2	37.1	15.6	31.9	41.0	29.7	9.77	26.8

BETANAL TANDEM 5 l/ha + 0.3% BO	71.2	62.9	39.7	57.9	62.6	54.3	21.0	45.9
BETANAL TANDEM 2.5 l/ha + 0.3% BO	46.0	39.7	17.4	34.4	44.6	30.0	9.40	28.0
BETANAL PROGRESS AM 5 l/ha + 0.3% BO	75.4	70.2	39.9	61.8	63.9	51.3	31.4	48.9
BETANAL PROGRESS AM 2.5 l/ha + 0.3% BO	47.2	39.3	21.5	35.9	51.8	27.2	14.5	31.2
BETANAL PROGRESS OF 5 l/ha	80.0	73.5	42.7	65.4	69.3	62.5	49.1	60.3
BETANAL PROGRESS OF 2.5 l/ha	52.3	46.9	29.0	42.7	49.1	31.2	19.5	33.3
BOOM EFEKT 3 l/ha	100	100	100	100	100	100	100	100
BOOM EFEKT 1.5 l/ha	100	100	86.8	95.6	100	100	91.6	97.2
GOAL 3 l/ha	100	100	97.5	99.1	100	100	94.0	98.0
GRANSTAR 75 DF 25 g/ha + 0.1% PN	91.2	85.5	66.0	80.9	85.3	56.9	66.3	69.5
GRANSTAR 75 DF 15 g/ha + 0.1% PN	78.5	68.0	35.5	60.7	70.1	52.3	54.8	59.0
HARMONY 75 DF 15 g/ha + 0.1% PN	85.9	93.3	75.0	84.7	84.5	78.8	70.6	77.9
HARMONY 75 DF 10 g/ha + 0.1% PN	77.1	78.8	51.7	69.2	72.6	60.5	49.8	60.9
HERBOCID 2 l/ha	53.1	47.3	27.1	42.5	69.6	70.5	65.3	68.5
HERBOCID 1 l/ha	37.7	37.4	12.6	29.2	43.3	52.3	54.5	50.0
LENTAGRAN WP 3 kg/ha + 0.2% BO	72.7	77.2	66.8	72.2	91.0	90.5	84.9	88.8
LENTAGRAN WP 2 kg/ha + 0.2% BO	64.1	63.9	53.0	60.3	74.8	87.8	68.5	77.0
LONTREL 300 SL 0.4 l/ha + 0.2% BO	19.4	14.2	6.9	13.5	13.4	7.9	2.55	7.97
LONTREL 300 SL 0.3 l/ha + 0.2% BO	16.3	8.5	0.0	8.0	7.9	2.44	0.0	3.75
MIKADO KS 1.5 l/ha + 0.1% PN	88.6	76.6	68.4	77.8	95.0	93.7	84.6	91.1
MOTIVELL 1.25 l/ha + 0.1% Citowett	93.3	84.2	65.4	80.9	90.3	85.1	69.3	81.6
MOTIVELL 0.8 l/ha + 0.1% Citowett	83.9	75.1	35.2	64.8	85.4	66.7	56.2	69.4
PARDNER 1.5 l/h + 0.2% BO	91.7	91.6	76.8	86.7	94.8	94.9	79.3	89.7
PARDNER 1 l/ha + 0.2% BO	77.8	77.9	51.7	69.1	80.0	81.9	60.7	74.2
RING 80 WG 25 g/ha + 0.1% Extravon	92.4	84.9	79.9	85.7	96.9	90.3	82.4	90.0
RING 80 WG 15 g/ha + 0.1% Extravon	87.8	77.4	51.5	72.2	89.7	80.0	64.5	78.1
RONSTAR 25 EC 4 l/ha	100	100	100	100	100	100	100	100
SAFARI 30 g/ha + 0.3% BO	54.5	47.4	43.7	48.5	43.5	35.5	36.9	38.6
SAFARI 60 g/ha + 0.3% BO	93.2	86.3	57.2	78.9	89.7	70.5	67.4	75.8
SAFARI 90 g/ha + 0.3% BO	100	100	74.1	91.4	100	100	87.9	95.9
STARANE 250 1.2 l/ha	42.6	29.4	30.9	34.3	66.3	69.5	60.4	65.4
STARANE 250 0.8 l/ha	21.1	19.1	10.4	16.9	32.6	42.3	43.3	39.4
TAROT 25-DF 60 g/ha + 0.1% PN	93.4	88.7	63.7	81.9	95.0	93.2	75.3	87.8
TAROT 25-DF 30 g/ha + 0.1% PN	67.7	77.9	32.3	59.3	69.3	72.2	49.6	63.7
TOUCH-DOWN 4-LC 3 l/ha	100	100	100	100	100	100	100	100
TOUCH-DOWN 4-LC 1.5 l/ha	100	100	100	100	100	100	100	100
\bar{x}	74.3	70.6	57.4		75.7	69.6	61.3	
	HSD _{0.05}		HSD _{0.01}		HSD _{0.05}		HSD _{0.01}	
razlike med herbicidi	8.42		9.27		9.98		10.99	
razlike med razvojnimi stadiji	1.22		1.52		1.45		1.80	

Zaradi načina ugotavljanja učinkovitosti (štetje in tehtanje rastlin) naši rezultati niso popolnoma primerljivi z rezultati drugih raziskovalcev, ki največkrat uporabljajo metode vizualnega ocenjevanja. Kljub tej razliki, se naši rezultati ne razlikujejo veliko od njihovih in omogočajo dobro presojo o uporabnosti posameznih pripravkov (Grey *et al.*, 1995; Ritter, 1986; Buhler, 1991; Carey in Kells, 1995; Šarec, 1998; Topolovec *et al.*, 1998; Barić *et al.*, 1998, ...). Nekoliko višje učinkovitosti, od tistih, ki jih navajajo v

literaturi, smo ugotovili pri atrazinu, pendimetalinu in terbutilazinu. Rezultati tako zasnovanih herbicidnih poskusov so odvisni tudi od lastnosti plevelnih populacij, kjer nabiramo seme. Mislimo, da populacije iz vzhodne Slovenije, kjer smo jemali seme osleza, še niso odporne na omenjene tri aktivne snovi, tako, kot v nekaterih drugih deželah. Bolj, kot učinkovitost glede na število zatrtih oslezov, je smiselno primerjati učinkovitost glede na maso preživelih oslezov. Zmanjšanje mase plevelov je lahko zelo veliko, tudi v primerih, ko je zmanjšanje števila plevelov majhno. Izguba pridelka je lahko pri zelo različnem številu plevelov enaka. Izguba pridelka koruze je pri 20 oslezih na m² skoraj enaka izgubi pri 60 rastlinah na m², ker je tudi plevelna gmota v obeh primerih skoraj enaka. V prvem primeru imamo majhno število dobro razvitih oslezov, v drugem, pa veliko število srednje razvitih in drobnih rastlin. Pri posameznih pripravkih iz nekaterih kemičnih skupin herbicidov (sulfonilsečnine, derivati ariloksimaščobnih kislin) se dogaja, da je število popolnoma propadlih rastlin majhno, vendar so vse zelo poškodovane in oslabiljene. Sam podatek v obliki odstotka nam kaže, da je bila učinkovitost herbicida nizka, kljub temu pa so izgube pridelka v posevkih, kjer je bil uporabljen takšen herbicid majhne. Takšna priprava sta npr. banvel (dikamba) in herbocid (2,4-D).

Pomemben dejavnik, ki vpliva na oceno učinkovitosti, je tudi čas od aplikacije herbicidov do izvedenja rezultatov. Pomen obdobja ocenjevanja učinkovitosti, je v svojem poskusu dobro prikazal Ritter (Ritter, 1986). Tako je npr. ocena učinkovitosti herbicidne kombinacije (metolaklor 2500g/ha + atrazin 1700 g/ha pred vznikom + dikamba 900 g/ha po vzniku) na oslez, po 30 dneh znašala 43%, po 60 dnevih od aplikacije, pa 82%. Rezultat se je v 30 dnevih spremenil kar za 40%. Zaradi regeneracije poškodovanih plevelov in naknadnega vznikanja, se ocene učinkovitosti delovanja pripravkov, ugotovljene v različnih časovnih obdobjih od aplikacije, lahko izrazito razlikujejo. Mi smo ocenjevali že po 35 dnevih od aplikacije herbicidov, kar je razmeroma zgodaj. Morda je bila zaradi tega ocena učinkovitosti nekaterih skupin herbicidov (sulfonilsečnine, derivati fenoksikarboksilnih kislin) nekoliko nižja, kot bi bila pri nekoliko poznejšem ocenjevanju. Za ta termin smo se odločili, ker upošteva negativne ekološke učinke herbicidov, mislimo, da v posevkih z dobro tekmovalno sposobnostjo gojenih rastlin, herbicidi po tolikšnem času lahko začnejo popuščati v učinkovanju.

Pri večini poljščin, pleveli, ki se začnejo razvijati z enomesečno zamudo za njimi, nimajo značilnega vpliva na pridelek. Pri analizi rezultatov moramo upoštevati tudi to, da je šlo v tem poskusu za aplikacijo herbicidov na čiste posevke osleza. Obnavljanje od herbicidov poškodovanih oslezov, je v sklopu posevkov pri tekmovanju z gojenimi rastlinami, nekoliko počasnejše od obnavljanja v čistih posevkih. Zato so lahko učinkovitosti herbicidov pri tekmovanju s posevki še nekoliko višje od naših, ugotovljenih v čistih posevkih osleza.

4 SKLEPI

- Učinkovitost listnih herbicidov je pri oslezih z 2-3 listi statistično značilno manjša, kot pri rastlinicah v stadiju kličnih listov. V povprečju je učinkovitost, pri najvišjih dovoljenih odmerkih, pri aplikaciji v stadiju dveh listov za 10-12% manjša, kot učinkovitost pri aplikaciji v stadiju kličnih listov. Če odmerke zmanjšujemo, se povprečna razlika v učinkovitosti med različnimi razvojnimi stadiji še poveča.
- Od aktivnih snovi, ki jih vsebujejo proučevani pripravki, lahko kot učinkovite za zatiranje osleza (> 95% učinkovitost pri najvišjih dovoljenih odmerkih) štejemo asulam, glifosat, glufosinat, oksadiazon, oksifluorfen in sulfosat, kot srednje učinkovite

(85-95% učinkovitost pri najvišjih dovoljenih odmerkih) atrazin, bentazon, bromoksinil-oktanoat, dikamba, flurokloridon, klomesulfon, metobromuron, metribuzin, nikosulfuron, pendimetalin, piridat, prometrin, prosulfuron, rimisulfuron, simazin, terbutilazin, tifensulfuron-metil, tribenuron-metil in triflusuulfuron ter kot snovi z dobrim stranskim učinkom (75-85% učinkovitost pri najvišjih dovoljenih odmerkih) etofumesat, metazaklor, linuron in propizamid.

5 LITERATURA

- Anderson, R. N. / Koukkari, W. L. (1978). Response of Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) to bentazone as affected by leaf orientation.- *Weed Science*, 26, 4, s. 393-395.
- Barić K. / Topolovec D. / Ostojić Z. (1998). Zaštita soje od korova.- *Glasnik zaštite bilja*, 5, s. 277-282.
- Beckett, T. H. / Stoller, E. W. (1991). Effects of methylammonium and urea ammonium nitrate on foliar uptake of thifensulfuron in velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.).- *Weed Science*, 39, 3, s. 333-338.
- Buhler, D. D. (1991). Early preplant atrazine and metolachlor in conservation tillage corn (*Zea mays*).- *Weed technology*, 5, 1, s. 66-71.
- Carey, J. B. / Kells, J. J. (1995). Timing of total postemergence herbicide application to maximise weed control and corn (*Zea mays*) yield.- *Weed Technology*, 9, 2, s. 356-361.
- Couderchet, M. / Reizlaff, G. (1995). Daily changes in the relative water content of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) may explain its rhythmic sensitivity to bentazon.- *Journal of Plant Physiology*, 145, s. 501-506.
- Cranmer, J. R. / Linscott, D. L. (1991). Effects of droplet composition on glyphosate absorption and translocation in velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.).- *Weed Science*, 39, 2, s. 251-254.
- Cranmer, J. R. / Linscott, D. L. (1990). Droplet makeup and the effect on phytotoxicity of glyphosate in velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.).- *Weed Science*, 38, 4-5, s. 406-410.
- Gray, J. A. / Stoltenberg, D. E. / Nelson, E. B. (1995a). Absence of herbicide cross-resistance in two atrazine-resistant velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) biotypes.- *Weed Science*, 43, 3, s. 352-357.
- Gray, J. A. / Stoltenberg, D. E. / Nelson, E. B. (1995b). Productivity and intraspecific competitive ability of a velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) biotype resistant to atrazine.- *Weed Science*, 43, 4, s. 619-626.
- Gray, J. A. / Balke, N. E. / Stoltenberg D. E. (1996). Increased glutathione conjugation of atrazine confers resistance in a Wisconsin velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) biotype.- *Pesticide Biochemistry & Physiology*, 55, 3, s. 157-171.
- Hinz, J. R. / Owen, M. D. K. (1994). Effect of droughts stress on velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) and bentazon efficacy.- *Weed Science*, 42, 1, s. 76-81.
- Kells, J. J. / Rieck, R. L. / *et al.* (1980). Atrazine dissipation as affected by surface pH and tillage.- *Weed Science*, 28, 4, s. 101-104.
- Klingman, T. E. / King, C. A. *et al.* (1992). Effect of application rate, weed species, and weed stage of growth on imazetapyr activity.- *Weed Science*, 40, 2, s. 227-232.
- Levene, B. C. / Owen, M. D. K. (1995). Effect of moisture stress and leaf age on bentazon absorption in common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*).- *Weed Science*, 43, 1, s. 7-12.
- Mester, T. C. / Buhler, D. D. (1990). Effect of planting depth on velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Med.) seedling development and response to cyanazine.- *Weed Science*, 38, 1, s. 34-38.
- Mester, T. C. / Buhler, D. D. (1991). Effect of soil temperature, seed depth, and cyanazine on giant foxtail (*Setaria faberii*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seedling development.- *Weed Science*, 39, 2, s. 204-209.
- Sattin, M. / Zanin, G. / Berti, A. (1992). Case history for weed competition/population ecology: velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in corn (*Zea mays*).-

- Starke, R. J. / Renner, K. A. (1996). Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and sugarbeet (*Beta vulgaris*) response to triflusaluron and desmedipham plus phenmedipham.- Weed Technology, 10, 1, s. 121-126.
- Starke, R. J. / Renner, K. A. / *et al.* (1996). Influence of adjuvants and desmedipham plus phenmedipham on velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and sugarbeet response to triflusaluron.- Weed Science, 44, 3, s. 489-495.
- Šarec, V. (1998). Mogućnosti suzbijanja korova u šećernoj repi.- Glasnik zaštite bilja, 5, s. 265-273.
- Topolovec, D. / Barić, K. / Ostojčić, Z. (1998). Zaštita suncokreta od korova.- Glasnik zaštite bilja, 5, s. 273-276.