

SULFONIL SEČNINSKI HERBICIDI - NOVEJŠA SKUPINA HERBICIDOV, NJIHOV OPIS IN REZULTATI POSKUSOV Z NJIMI

A. SIMONČIČ⁽¹⁾, M. CIRAJ⁽²⁾

(1) Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

(2) Kmetijski zavod Ljubljana

IZVLEČEK

Sulfonil sečninski herbicidi so razmeroma nova skupina herbicidov s širokim spektrom delovanja. Biotično aktivni so že v majhnih odmerkih (5 - 200 g/ha). Namenjeni so za zatiranje nekaterih širokolistnih in ozkolistnih plevelov v žitih, koruzi, soji, rižu in na travinju. V referatu so opisane njihove pomembnejše lastnosti, kot so način delovanja in razgraditev, toksikološke lastnosti, odmerki in širina delovanja. Predstavljene so aktivne snovi ter pripravi iz te skupine, ki so za zdaj na voljo na slovenskem trgu. V nadaljevanju so prikazani nekateri rezultati poskusov, ki sta jih v zadnjih treh letih opravila Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec ter Kmetijski zavod Ljubljana.

ABSTRACT

SULFONYLUREA HERBICIDES - A NEWISH GROUP OF HERBICIDES, THEIR DESCRIPTION AND TRIAL RESULTS WITH THEM

Sulfonylurea herbicides are relatively new group of selective herbicides. This highly active group has proved successful in controlling a wide range of weeds in cereals, corn, soybean, rice and grassland. The toxicity, degradation, mode of action, dosage and weed control spectrum are represented in this paper for sulfonylureas available on Slovene market at the moment. The work proceeds with summarized results of herbicidal activity of sulfonylureas and combinations with other herbicides to broaden the weed control spectrum. These results are given for the last three years (1990-1992) and have been carried out by the Institute for hop research and brewing Žalec and Agricultural Extension Service Ljubljana.

1. UVOD

V zadnjem času se na trgu pojavljajo novi herbicidi, katerih najprej opazna značilnost so nizki hektarski odmerki, saj jih v večini primerov na hektar porabimo manj kot 100 g (5-200 g). Ti herbicidi spadajo v skupino sulfonil sečninskih herbicidov, katere začetki segajo v sredino 60 let. Prvi pripravek iz te skupine, ki je dobil dovoljenje za uporabo, je bil glean (klorsulfuron) v letu 1983 (1, 5). Od tedaj dalje se število aktivnih snovi ter pripravkov iz te skupine stalno večja. V Sloveniji bo v letu 1993 na trgu najmanj šest pripravkov, ki bodo imeli dovoljenje za uporabo v pšenici, ječmenu ter koruzi.

Vzroki za njihov dokaj hiter prodor so med drugimi naslednji: Pri varstvu koruze pred pleveli se zadnja leta v največji meri uporabljajo herbicidi na podlagi atrazina, metolaklora in alaklora. Ti herbicidi so sedaj tema mnogih razprav, v katerih se izpostavljajo njihove negativne lastnosti kot so izpiranje v podtalnico in površinske vode, perzistentnost in za pridelovalce koruze najpomembnejše, pojav odpornih plevelnih vrst. Če k temu prištejemo še veliko razširjenost večletnih plevelnih trav, kot sta divji sirek (*Sorghum halepense*) in plazeča pirnica (*Elymus repens*), kot posledica ozkega kolobarja ter enostranske uporabe herbicidov, potem ni naključje, da so si sulfonil sečninski herbicidi razmeroma hitro utrlji pot na trg.

Pri varstvu žit pred pleveli so težave najpogosteje vezane na kratek čas možnosti uporabe pripravkov. Derivati fenoksi karboksilnih skupin kot najpogosteje uporabljena skupina herbicidov za varstvo žit pred pleveli v preteklosti, so pri uporabi ozko vezani na fenofazo razvoja žit (faza razraščanja žit). Hkrati je znana velika odvisnost njihovega delovanja od toplote (nekateri med njimi zadovoljivo delujejo šele pri temperaturi 16°C in več), kar še bolj omejuje njihovo uporabo (4). Sulfonil sečninski pripravki imajo glede teh lastnosti bistvene prednosti, saj je njihovo delovanje dosti manj odvisno od toplote (5°C), izražena je njihova selektivnost za žita, tako da lahko ustrezneje izberemo čas za škropljenje.

2. Lastnosti sulfonil sečninskih herbicidov

2.1. Toksikološke značilnosti

Pomembna značilnost sulfonil sečninskih herbicidov je njihova nizka akutna, oralna, dermalna in inhalacijska toksičnost. V razpredelnici 1 so podane LD₅₀ (oralno za podgane) za pri nas dovoljene herbicide iz te skupine ter za nekatere druge aktivne snovi, ki jih uporabljamo pri varstvu žit in koruze. Sulfonil seč-

ninski herbicidi niso mutageni in kancerogeni, ne dražijo kože in sluznice. So malo strupeni za ribe, divjad in čebele, kar jih uvršča v ekotoksikološko sprejemljivejše pripravke (1, 5, 6).

Razpredelnica 1: Toksičnost sulfonil sečninskih herbicidov v primerjavi z nekaterimi drugimi aktivnimi snovmi za zatiranje plevelov v pšenici in koruzi

AKTIVNA SNOV	PRIPRAVEK	LD ₅₀ ORALNO ZA PODGANE (mg/kg)
triasulfuron + klortoluron	dicuran forte 80 WP	> 5000
triasulfuron + fluoroglikofen etil	satis 18 WP	> 5000
tribenuron	granstar 75 DF	> 5000
tifensulfuron	harmony 75 DF	> 5000
primisulfuron	tell 75 WG	> 5000
rimsulfuron	tarot 25 DF	> 5000
atrazin		3000
cianazin		288
metolaklor		2780
alaklor		1200
2,4 D		300 - 600
MCPA		700
MCPP		1400
aspirin		1750
kofein		200

2.2. Način delovanja

Sulfonil sečninski herbicidi so sistemski foliarni in talni herbicidi. Njihovo delovanje temelji na oviranju delitve in rasti celic v meristemskem tkivu. Selektivnost njihovega delovanja temelji na različni hitrosti razgraditve aktivne snovi v neaktivne spojine. V tleh se sulfonil sečninski herbicidi kemično razgradijo hidrolitično, v manjšem obsegu tudi mikrobiotično. Nekateri med njimi se med rastjo poljščine ne razgradijo do te stopnje, da bi lahko poljubno kolobarili, zato moramo upoštevati omejitve. Na splošno velja, da je hitrost razgraditve pri sulfonil sečninskih herbicidih najhitrejša v toplih, vlažnih, lahko teksturnih tleh pri nižjem pH, medtem ko je razgraditev v težjih, hladnih ter suhih tleh počasnejša (1, 2). Ker sulfonil sečninski herbicidi v tleh disociirajo na anione, se slabo vežejo na talne delce ter se zato izpirajo s kapilarno vodo v globlje plasti. Nasprotno se

lahko v sušnih razmerah na podoben način dvignejo ter prispejo v območje korenin gojenih rastlin in jih poškodujejo, če gre za občutljive rastline. Kljub temu, da se ti herbicidi slabo vežejo na talne delce, v podtalnici do sedaj niso našli njihovih ostankov (1, 4), kar je posledica majhnih odmerkov ter relativno hitre razgraditve večine predstavnikov te skupine.

3. Sulfonil sečninski herbicidi na našem trgu ter rezultati poskusov z njimi

V Sloveniji bomo imeli v letu 1993 na voljo šest pripravkov iz te skupine herbicidov. Granstar 75 DF, satis 18 WP ter dicuran forte 80 WP so namenjeni uporabi v žitih, medtem ko so harmony 75 DF, tarot 25 DF ter tell 75 WG namenjeni uporabi v koruzi. Harmony 75 DF lahko uporabljamo tudi kot selektivni herbicid na travinju. Te herbicide v Sloveniji že nekaj let preizkušamo. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec in Kmetijski zavod Ljubljana sta v zadnjih treh letih (1990-1992) opravila vrsto poskusov glede učinkovitosti posameznih pripravkov, oziroma njihovih kombinacij z drugimi herbicidi na nekatere najbolj pogoste plevelne vrste. V razpredelnicih 4 in 5 so prikazane zbirne povprečne ocene učinkovitosti teh herbicidov.

Razpredelnica 2: Sulfonil sečninski herbicidi in kombinacije z njimi, ki so namenjeni uporabi v žitih

PRIPRAVEK	AKTIVNA SNOV	KOL. AKT. SNOVI V PRIPRAVKU (g/kg)	KOLIČINA PRIPRAVKA (g/ha)
dicuran forte 80 WP	triasulfuron + klortoluron	7.5 792.5	1500
granstar 75 DF	tribenuron	750	15
granstar 75 DF+ starane 250	tribenuron + fluroksipir	750 250	15 + 400
satis 18 WP	triasulfuron + fluoroglikofen etil	60 120	200

Razpredelnica 3: Sulfonil sečninski herbicidi in kombinacije z njimi, ki so namenjeni uporabi v koruzi

PRIPRAVEK	AKTIVNA SNOV	KOL. AKT. SNOVI V PRIPRAVKU (g/kg)	KOLIČINA PRIPRAVKA (g/ha)
harmony 75 DF	tifensulfuron	750	15
harmony 75 DF + atrapin	tifensulfuron + atrazin	750 500	10 + 1000
harmony 75 DF + tarot 25 DF + pinovit N	tifensulfuron + rimsulfuron	750 250	10 + 50 + 0.1 %
tarot 25 DF + pinovit N	rimsulfuron	250	50 + 0.1 %
tarot 25 DF + banvel 480 + pinovit N	rimsulfuron + dicamba +	250 480	50 + 600 + 0.1 %
primextra 500 SC+	atrazin + metolaklor +	200 300	6000 +
tarot 25 DF pinovit N	rimsulfuron	250	50 + 0.1 %
tell 75 VG + extravon	primisulfuron +	750	40 + 0.1 %
primextra 500 SC+	atrazin + metolaklor +	200 300	6000 +
tell 75 VG + extravon	primisulfuron +	750	40 + 0.1 %

Tribenuron (granstar 75 DF) je herbicid namenjen uporabi v pšenici in ječmenu. Uporabljamo ga za zatiranje širokolistnih plevelnih vrst. Na večino v poskusih zastopanih širokolistnih plevelnih vrst dobro deluje. Izjema je plezajoča lakota (*Galium aparine*), na katero tribenuron v večini primerov ni deloval dovolj učinkovito. Zato je v primeru večje zapleveljenosti s plezajočo lakoto tribenuronu potrebno dodati enega izmed za to plevelno vrsto učinkovitih pripravkov (npr. fluroksipir), učinkovitost pa mu delno poveča tudi dodatek močila. V primeru zapleveljenosti z enoletnimi travami, je tribenuron potrebno kombinirati z graminici-

dom. Na nobenem izmed poskusov s tribenuronom na pšenici nismo opazili znamenj fitotoksičnosti. Tribenuron je hitro razgradljiv ter ne omejuje kolobarja.

Triasulfuron je skupaj s fluoroglikofen-etilom selektiven herbicid za žita (satis 18 WP), ki je namenjen zatiranju širokolistnih plevelov po vzniku posevka. Ima širok obseg delovanja in dobro deluje na plezajočo lakoto. Ob večji zapleveljenosti z enoletnimi travami mu je potrebno dodati graminicid. Fitotoksičnosti na ozimnih žitih do sedaj nismo opazili, je pa po navedbah proizvajalca možna fitotoksičnost pri uporabi v jarih žitih. Razgraditev triasulfurona v tleh je počasnejša od rastle dobe žit, zato je pri kolobarju potrebno upoštevati navodila proizvajalca.

Razpredelnica 4: Učinkovitost sulfonil sečninskih herbicidov in kombinacij z njimi na plevelne vrste v pšenici

Plevelne vrste	dicuran forte 80 WP	granstar 75 DF	granstar 75 DF+ starane 250	satis 18 WP
<i>Apera spica venti</i>	#	-	-	-
<i>Capsella bursa pastoris</i>	#	#	#	#
<i>Cirsium arvense</i>	-	X	0	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	X	0	-
<i>Galium aparine</i>	#	X	#	#
<i>Lamium purpureum</i>	#	#	#	#
<i>Matricaria</i> spp	#	#	#	#
<i>Stellaria media</i>	#	#	#	#
<i>Veronica</i> spp	#	0	#	#
<i>Viola arvensis</i>	#	0	0	#
# 90 - 100 % delovanje	X	50 - 69 % delovanje		
0 70 - 89 % delovanje	-	< 50 % delovanje		

Triasulfuron je skupaj s klortoluronom pripravek (dicuran forte 80 WP) za zatiranje ozkolistnih in širokolistnih plevelov v žitih. Uporabimo ga lahko pred vznikom in po njem jeseni, oziroma zgodaj spomladi. Ker je aktivna snov triasulfuron enaka kot pri pripravku satis 18 WP, je tudi obseg njunega delovanja precej podoben. Izjema je boljše delovanje pripravka dicuran forte 80 WP na enoletne trave zaradi vsebnosti klortolurona. V enem izmed poskusov v jarem ječmenu (sorta 'Ager') smo opazili rahla znamenja fitotoksičnosti. Glede kolobarja je potrebno upoštevati navodila proizvajalca podobno kot pri pripravku satis 18 WP.

Tifensulfuron (harmony 75 DF) je namenjen uporabi v koruzi in travinju. Pri nas ima dovoljenje za uporabo v merkantilni in silažni koruzi po vzniku koruze in plevela. Namenjen je za zatiranje širokolistnih plevelnih vrst, predvsem v razmerah, kjer so posamezne plevelne vrste razvile odpornost na atrazin. Tifensulfuron v naših razmerah zapleveljenosti večinoma sam nezadovoljivo deluje (razpredelnica 5) in mu je v ta namen potrebno dodati ustrezen herbicid, glede na plevelno floro (atrazin, 2,4 D, dicamba). Delovanje mu izboljša dodatek močila. Uporabimo ga lahko tudi kot korekturni herbicid v primeru slabšega delovanja osnovnega herbicida. V vsakem primeru je tifensulfuronu potrebno dodati herbicid za zatiranje enoletnih in večletnih ozkolistnih plevelov. V poskusih smo na dveh mestih na hibridu Mirna opazili rahla znamenja fitotoksičnosti. Tifensulfuron je hitro razgradljiv in ne omejuje kolobarja.

Tifensulfuron smo preizkušali tudi na travinju, kjer je dobro deloval na vrste kot so kislice (*Rumex* spp.), ripeča zlatica (*Ranunculus acer*), osati (*Cirsium* spp.) in velika kopriva (*Urtica dioica*). Ker je tifensulfuron selektiven za plazečo deteljo (*Trifolium repens*), ga je mogoče uporabiti za škropljenje celih površin.

Rimsulfuron (tarot 25 DF) je namenjen uporabi v koruzi po vzniku. Je zelo učinkovit herbicid za zatiranje enoletnih in večletnih travnatih plevelov. Uporabljamo ga skupaj z močilom. Delovanje na širokolistne vrste ni dovolj učinkovito, zato ga moramo dopolniti s herbicidom za zatiranje širokolistnih plevelov. Bolj kot za osnovno škropljenje ga v naših razmerah zapleveljenosti priporočamo kot korekturni herbicid v primeru slabega delovanja osnovnega herbicida in v primeru zapleveljenosti s plazečo pirnico in divjim sirkom. Na hibridu Mirna smo pri uporabi rimsulfurona opazili rahla znamenja fitotoksičnosti. Rimsulfuron je hitro razgradljiv in ne omejuje kolobarja.

Primisulfuron (tell 75 WG) je prvi selektivni herbicid za zatiranje večletnih travnatih plevelov v koruzi, ki je pri nas dobil dovoljenje za uporabo. Uporabljamo ga skupaj z močilom. Dobro deluje na nekatere širokolistne plevelne, nezadovoljivo pa je njegovo delovanje na enoletne travnate plevelne. Najpogosteje ga priporočamo za škropljenje njiv, kjer sta zastopani plazeča pirnica, oziroma divji serek, potem ko smo predhodno opravili osnovno škropljenje proti ostalim enolet-

nim plevelnim vrstam. Na nobenega od hibridov koroze, ki smo jih vključili v poskuse, primisulfuron ni deloval fitotoksično. Primisulfuron se v tleh razgradi dovolj hitro, da ne omejuje kolobarja.

Razpredelnica 5: Učinkovitost sulfonil sečninskih herbicidov in kombinacij z njimi na plevelne vrste v korozi

Plevelne vrste	harm	harm+	harm+	tarot+	tarot+	prim+	tell+	prim+
		atrapin	tarot+	pinov	banv+	tarot+	extra	tell+
			pinov		pinov	pinov		extra
<i>Chenopodium album</i>	0	0	0	-	#	#	X	#
<i>Polygonum persicaria</i>	0	#	#	-	#	#	X	#
<i>Matricaria</i> spp	#	#	#	#	#	#	0	#
<i>Solanum nigrum</i>	-	X	X	-	X	#	0	#
<i>Sinapis arvensis</i>	#	#	#	#	#	#	#	#
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	0	-	-	X
<i>Digitaria sanguinalis</i>	-	-	0	0	0	#	-	#
<i>Echinochloa crus - galli</i>	-	-	#	#	#	#	-	#
<i>Setaria</i> spp	-	-	0	0	0	#	-	#
<i>Elymus repens</i>	-	-	#	#	#	#	#	#
<i>Sorghum halepense</i>	-	-	#	#	#	#	#	#

90 - 100 % delovanje
0 70 - 89 % delovanje

X 50 - 69 % delovanje
- < 50 % delovanje

harm - harmony 75 DF
pinov - pinovit N
prim - primextra 500 SC
extra - extravon

tarot - tarot 25 DF
banv - banvel 480
tell - tell 75 VG

Razvoj herbicidov gre v smeri usmerjenega, foliarnega škropljenja po vzniku z odmerki, ki bi čim manj in čim krajši čas vplivali na okolje. Večina lastnosti sulfonil sečninskih herbicidov ustreza tem zahtevam, zato ne preseneča, da njihova uporaba v svetu iz leta v leto narašča in bodo vsaj naslednjih nekaj let pomembna skupina kemičnih pripravkov za varstvo posevkov pred pleveli.

LITERATURA:

- Beyer, E. M. (1987): Sulfonylurea herbicide soil relations.- Proc. 1987. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 2, 531 - 540.
- Efthimiadis, P.; Skorda, E. A.; Adamidis, Th. (1989): The persistence of sulfonylurea herbicides alone or in mixtures with graminicides.- Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 383 - 388.
- Graham - Bryce, I. J. (1989): Environmental impact: putting pesticides into perspective.- Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 3 - 20.
- Maček, J.; Kač, M. (1991): Kemična sredstva za varstvo rastlin.- ČZP Kmečki glas - Knjižnica za pospeševanje kmetijstva, 1991 208 - 210.
- Ostojič, Z. (1991): Sulfonylurea herbicidi.- Glasnik zaštite bilja, 2, 33 - 39.
- Palm, H. L. et al. (1989): New low - rate sulfonylureas for post - emergence weed control in corn.- Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 23 - 28.
- Strek, H. J. et al. (1989): Use of bioassays to characterize the risk of injury to follow crops by sulfonylurea herbicides. Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 245 - 250.