

HERBICĪDU LIETOŠANAS IETEKME UZ DAUDZGADĪGO STIEBRZĀLU RAŽU, NEZĀLAINĪBU UN SAKŅU SISTĒMU

Effectiveness of herbicide use on perennial grass yields, weed infestation and root system of herbages

D. Lapiņš, A. Bērziņš, A. Adamovičs, J. Korolova, A. Sprincina

LLU Laukkopības un Augkopības katedras,

Departments of Soil Management and Crop Production, LUA

Abstract. In field trials (1998 to 1999) the effectiveness of herbicides MCPA, Basagran 480 and MCPA+Grodil+Citovet applications on the level of weed infestation, root system and productivity of perennial grasses (*Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*) was studied on Stagnic Luvisol and Glyc Podzol soils. It was found that weeds in perennial grass swards were best controlled by MCPA at a dose of 2 l ha^{-1} . Herbicide treatments were most effective against weeds in cocksfoot fields. Herbicide applications effected the root system of perennial grasses as well.

Key words: perennial grasses, herbicides, weed control, root volume

Ievads

Latvija tiek uzskatīta par lopkopības zemi, bet daudzgadīgi zālāji par stabilas un neaizvietojamas lopbarības bāzes sastāvu. Pēdējo gadu sējumu nezālainības uzskaites rezultāti liecina, ka daudzgadīgo zālāju piesārņojuma līmenis ar nezālēm ir ļoti augsts un tam nebūt nav tendence samazināties [3].

Ik gadus, kā Latvijā tā visā pasaulē, pieaug herbicīdu pielietošanas apjomī kultūraugu sējumos, tai skaitā arī daudzgadīgos zālaugos. Ja tauriņziežiem daļēji ir noskaidroti efektīvākie un piemērotākie herbicīdi āboļiņa un lucernas sējumos, tad attiecībā uz stiebrzālēm vairums autoru aprobežojas ar šāda veida interpretāciju: "daudzgadīgās stiebrzāles". Vai visas daudzgadīgo stiebrzālu sugas vienādi reaģē uz atļauto pesticīdu sarakstā minētiem herbicīdiem? Dažadiem mērķiem paredzēto stiebrzālu sugu komponentu sastāvs bieži vien ir pilnīgi atšķirīgs, piemēram, pļavām, ganībām, dekoratīvajiem zālaugu zelmeņiem u.c.[1,3].

Pētījumu objekts un metodes

Lauka izmēģinājumi (1997. -1999.) iekārtoti LLU mācību un pētījumu saimniecībā "Pēterlauki" uz divām granulometriski atšķirīgām augsnēm: velēnpodzolētām glejotām smalkas smilts augsnēm ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,2$; kustīgais P - 39 mg kg^{-1} ; K - 95 mg kg^{-1}) un lesivētām putekļainām smilšmāla brūnaugsnēm (pH_{KCl} ir $6,7$; kustīgais P - 52 mg kg^{-1} ; K - 128 mg kg^{-1}). Sēts bez virsauga 1997. un 1998. g. maijā. Ražas uzskaitē veikta sākot ar 1. izmantošanas gadu.

Varianti: 1. Kontrole - sējas gadā nezāles 2 - 3 reizes applautas; 2. MCPA $750 - 2\text{ l ha}^{-1}$; 3. Bazagrāns $480 - 3\text{ l ha}^{-1}$; 4. MCPA $750 - 1,2\text{ l ha}^{-1}$ + Grodils 8 g ha^{-1} + Citovets. Minētie herbicīdi šādas devās pārbaudīti uz sekojošām stiebrzālēm: *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*. Herbicīdu smidzināšana veikta ar muguras smidzinātāju noteikumos atbilstošos laika apstākjos, modelējot darba šķiduma patēriņu 200 l ha^{-1} kultūraugu 2 - 3 īsto lapu fāzē. Kultūraugu zaļās masas paraugi žāvēti līdz gaissausam stāvoklim un raža pārrēķināta uz gaissauso masu, tā faktiski nosakot sienas ražu.

Sējumu nezālainība noteikta ar $0,1 \text{ m}^2$ rāmīti. Bez zālaugu ražas un nezālainības, noteica arī herbicīdu ietekmi uz kultūraugu sakņu sistēmu, tā daļēji sniedzot atbildi par herbicīdu varbūtējo toksisko iedarbību uz tiem. Sakņu sistēmas salīdzināšanai noteikts viena auga sakņu aizņemtais tilpums pēc izspiestā ūdens daudzuma.

Rezultāti

Izmēģinājumos noteikts, kā herbicīdi ietekmēja stiebrzāļu augšanu un attīstību dažādās granulometriskā sastāva augsnēs.

Velēnpodzolētās smalkas smilts augsnēs visi lietotie herbicīdi sekmējuši kultūraugu sausnas ražas pieaugumu. Visām stiebrzāļu sugām kā perspektīvāko jāatzīmē MCPA 750, kas nodrošināja sausnas ražas pieaugumu vidēji par 63,5 procentiem. MCPA + Grodils dod sausnas ražas pieaugumu par 34,1 %, bet salīdzinoši zemāku ražu pieauguma tendenci uzrāda Bazagrāns 480 - 29,3 procenti. Atsaucīgākie uz MCPA lietošanu bija kamolzāles un ganību airenes zelmeņi, kuros vidēji divos gados bija novērojams sausnas ražas pieaugums attiecīgi par 112,5 un 76,5 %. Vismazākā pozitīvā herbicīdu ietekme uz zelmeņa sausnas ražu bija konstatēta timotiņam, kur pieaugums sastādīja vidēji 30 procentus (1.-2. tab.).

1. tabula / Table 1

Herbicīdu ietekme uz daudzgadīgo stiebrzāļu sausnas ražu
velēnpodzolētās smalkas smilts augsnē

Influence of herbicide use on dry matter yield of perennial grasses in fine sand, sod-podzolic soil

Kultūraugi / Cultivated plants	Gads / Year	Rādītāji / Paramet- ters	Nezāļu apkarošanas varianti / Weed control treatments				$Y_{0,05}$	$\eta^2 \%$
			Kontrole / Control	MCPA 750	Bazagrāns 480	MCPA+ Grodils+ Citovets		
<i>Alopecurus pratensis</i>	1998	t ha ⁻¹	2.53	3.91	2.78	2.76	0.98	45.6
	1999	t ha ⁻¹	1.76	3.28	2.67	2.65	1.56	33.8
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	2.15	3.60	2.73	2.71		39.7
		%	100.0	167.4	127.0	126.1		
<i>Dactylis glomerata</i>	1998	t ha ⁻¹	2.63	3.97	3.12	2.59	1.02	47.6
	1999	t ha ⁻¹	1.05	3.85	2.19	2.76	1.65	55.9
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	1.84	3.91	2.66	2.68		51.8
		%	100.0	212.5	144.6	145.6		
<i>Lolium perenne</i>	1998	t ha ⁻¹	2.21	4.70	2.52	2.63	1.05	60.9
	1999	t ha ⁻¹	1.70	2.22	2.42	1.41	0.90	39.2
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	1.96	3.46	2.47	2.02		50.1
		%	100.0	176.5	126.0	103.1		
<i>Festuca pratensis</i>	1998	t ha ⁻¹	2.78	4.10	2.96	3.25	0.61	46.2
	1999	t ha ⁻¹	1.65	2.39	2.52	3.10	1.26	29.0
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	2.22	3.25	2.74	3.18		37.6
		%	100.0	146.4	123.4	143.2		
<i>Phleum pratense</i>	1998	t ha ⁻¹	2.65	3.31	2.88	3.32	0.92	15.9
	1999	t ha ⁻¹	2.48	3.36	3.70	4.29	1.23	53.2
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	2.57	3.34	3.29	3.81		34.6
		%	100.0	130.0	128.0	148.2		

MCPA un Grodila darba maisījums vidēji divos gados labākos rezultātus uzrādījis timotiņa sējumos (48,2 %), bet ražu pieaugumi virs 40 % iegūti arī kamolzāles un pļavas auzenes sējumos. Timotiņa zelmeņos efektīvāks bija MCPA un Grodila darba maisījums, kas nodrošināja vidēji divos gados 48,2 % lielu sausnas ražas pieaugumu. Bazagrānu 480 lietderīgāk lietot kamolzāles sējumos. Ražas pieaugums vidēji 2 gados bija augstāks par 44,6 procentiem. Timotiņa, pļavas lapsastes, ganību airenes un pļavas auzenes sējumos Bazagrāna 480 ietekme bija aptuveni līdzīga un vieglās augsnēs pārsniedza kontroles ražas līmeni vidēji par 23,4 - 28,0 procentiem. Vieglās smilts augsnēs visefektīvāka bija herbicīdu MCPA, Grodila un Bazagrāna 480 izmantošana kamolzāles zelmeņos.

2. tabula / Table 2

Herbicīdu lietošanas ietekme uz daudzgadīgo stiebrzāļu sausnas ražu
putekļaina smilšmāla brūnaugsnē

Influence of herbicide use on dry matter yield of perennial grasses in silt loam, brown soil

Kultūraugi / Cultivated plants	Gads / Year	Rādītāji / Paramet- ters	Nezāļu apkarošanas varianti / Weed control treatments				$Y_{0,05}$	$\eta^2 \%$
			Kontrole / Control	MCPA 750	Bazagrāns 480	MCPA+ Grodils+ Citovets		
<i>Alopecurus pratensis</i>	1998	t ha ⁻¹	1.72	3.22	3.04	3.59	0.68	50.7
	1999	t ha ⁻¹	2.39	2.48	2.26	1.66	0.58	55.3
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	2.06	2.85	2.65	2.63		53.0
		%	100.0	138.3	128.6	127.7		
<i>Dactylis glomerata</i>	1998	t ha ⁻¹	1.90	3.58	2.50	3.55	0.73	60.3
	1999	t ha ⁻¹	2.80	3.14	2.42	2.20	1.49	14.9
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	2.35	3.36	2.46	2.88		37.6
		%	100.0	143.0	104.7	122.6		
<i>Lolium perenne</i>	1998	t ha ⁻¹	1.89	2.71	2.35	3.05	0.55	52.1
	1999	t ha ⁻¹	3.72	3.68	4.32	3.24	1.67	18.26
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	2.81	3.20	3.34	3.15		35.2
		%	100.0	113.9	118.9	112.1		
<i>Festuca pratensis</i>	1998	t ha ⁻¹	3.28	5.09	3.91	4.99	1.34	41.8
	1999	t ha ⁻¹	4.52	3.84	3.56	2.45	0.95	71.4
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	3.90	4.47	3.74	3.72		56.6
		%	100.0	114.6	95.9	95.4		
<i>Phleum pratense</i>	1998	t ha ⁻¹	2.58	3.41	3.27	4.64	0.92	55.8
	1999	t ha ⁻¹	4.09	5.14	4.10	2.70	0.71	87.0
	vidēji/ average	t ha ⁻¹	3.34	4.27	3.69	3.67		71.4
		%	100.0	127.8	110.5	109.9		

Herbicīdu lietošanas efektivitāte nezāļu apkarošanai stiebrzāļu zelmeņos lesivētās brūnaugsnēs, kopumā bija identiska. Kopumā lielāko sausnas ražu pieaugumu šajās augsnēs nodrošināja zelmeņu apstrāde ar MCPA - vidēji 25, 5 % visām stiebrzāļu sugām salīdzinot ar kontroli. Pozitīvi kamolzāles, timotiņa, ganību airenes un pļavas lapsastes zelmeņu produktivitāti ietekmēja arī to apstrāde ar MCPA + Grodils (pieaugums par 11,0 %) un Bazagrāns (9,8 %). Jūtīgas pret Bazagrānu 480 un MCPA + Grodils lietošanu bija pļavas auzene (2. tab.).

Smagāka granulometriska sastāva augsnēs herbicīdu pielietošana stiebrzāļu sējumos ir mazāk efektīva un, atsevišķos gadījumos, var pat negatīvi ietekmēt zelmeņu produktivitāti. To varētu izskaidrot ar stiebrzāļu spēju auglīgākās augsnēs salīdzinoši labi nomākt nezāles.

Stiebrzāļu zelmeņa veidošanās un produktivitāte lielā mērā ir atkarīga no sakņu sistēmas apjoma un attīstības. Herbicīdi var tieši ietekmēt augu sakņu sistēmu, tikai lauka izmēģinājumos to precīzi noteikt ir grūti, jo pastāv kompleksa herbicīdu un augu mijiedarbība (kultūraugiem, nezālēm) uz to augšanas telpu. Izmēģinājumos augu saknes raksturotas pēc to aizņemtā tilpuma, nevis masas tāpēc, ka auga sakņu sistēmas tilpums vairāk raksturo sakņu barības vielu uzņemšanas virsmu nekā masa, jo augu sakņu sistēmai to blīvums varētu būt atšķirīgs. Nosakot sakņu masu, pie saknēm palikušās augsnēs minerālās daļījas radītu lielāku kļūdu, ne kā pie tilpuma noteikšanas.

3. tabula / Table 3.

Herbicīdu pielietošanas ietekme uz daudzgadīgo stiebrzāļu 1 auga saknes tilpumu velēnpodzolētās smalkas smilts augsnē

Influence of herbicide use on root volume of a single perennial grass plant in fine sand, sod-podzolic soil

Kultūraugi / Cultivated plants	Gads/ Year	Rādītāji / Paramet- ters	Nezāļu apkarošanas varianti / Weed control treatments				$Y_{0,05}$	$\eta^2 \%$
			Kontrole / Control	MCPA 750	Bazagrāns 480	MCPA+ Grodils+ Citovets		
<i>Alopecurus pratensis</i>	1998	cm^3	5.54	9.24	6.50	10.48	3.20	45.9
	1999	cm^3	13.70	8.38	4.26	7.06	3.02	78.7
	vidēji/ average	cm^3	9.62	8.81	5.38	8.77		62.3
		%	100.0	91.6	55.9	91.2		
<i>Dactylis glomerata</i>	1998	cm^3	12.18	11.92	10.38	13.00	4.04	11.4
	1999	cm^3	11.42	12.50	14.14	17.78	4.19	35.6
	vidēji/ average	cm^3	11.80	12.21	12.26	15.39		23.5
		%	100.0	103.5	103.9	130.4		
<i>Lolium perenne</i>	1998	cm^3	9.12	18.30	9.52	14.16	6.07	52.6
	1999	cm^3	15.96	16.64	14.36	6.52	4.41	69.8
	vidēji/ average	cm^3	12.54	17.47	11.94	10.34		61.2
		%	100.0	139.8	95.2	82.5		
<i>Festuca pratensis</i>	1998	cm^3	12.24	14.18	5.78	10.32	3.98	59.3
	1999	cm^3	6.78	15.70	11.80	6.08	3.44	74.0
	vidēji/ average	cm^3	9.51	14.94	8.79	8.20		66.7
		%	100.0	157.1	92.4	86.2		
<i>Phleum pratense</i>	1998	cm^3	9.22	6.80	7.66	8.58	2.39	22.2
	1999	cm^3	8.10	7.68	13.16	10.54	2.19	64.5
	vidēji/ average	cm^3	8.66	7.24	10.41	9.56		43.4
		%	100.0	83.6	120.2	110.4		

Precīzāku izziņas informāciju par sakņu sistēmas attīstību iespējams iegūt vieglākās augsnēs, tāpēc arī salīdzinājumu raža → sakņu sistēma bija veikta šajās augsnēs. Pētījumos konstatēts, ka herbicīdi kopumā negatīvi ietekmē sakņu sistēmas attīstību. Herbicīdu ietekmē vismazāk tika traumētas kamolzāles saknes, bet visvairāk pļavas auzenes un ganību airenes. Atšķirīga bija arī dažādu herbicīdu ietekme uz sakņu tilpumu. Piemēram, lietojot MCPA 750, sakņu tilpums bija 107,9 % salīdzinot ar kontroli, MCPA + Grodils - 93,0 %, bet Bazagrānu 480 - vairs tikai 86,8 % no kontroles (3. tab.).

Herbicīdu iedarbību daļēji var raksturot ar nezāļu ierobežošanas tehniskās efektivitātes rādītāju (T_{ef}), bet tas pilnībā tomēr neatrisnei fitocenozēs augu sugu mijiedarbību.

Nezāļu apkarošanas tehniskās efektivitātes rādītāji visaugstākie bija lietojot herbicīdu MCPA 750 - smilts augsnēs T_{ef} - 86,5-92,1 %, bet smilšmāla - 66,3-87,3 %; vismazākie - lietojot Bazagrānu 480.

Kopumā augstākā nezāļu ierobežošanas tehniskā efektivitāte konstatēta lietojot herbicīdus kamolzāles sējumos.

4. tabula / Table 4

Herbicīdu pielietošanas ietekme uz daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu skaitu daudzgadīgās stiebrzālēs
smilts un smilšmāla augsnēs (videjji 1998. - 1999.g.g.)

Influence of herbicide use on the amount of perennial dicotyledonous weeds in perennial grasses in
sand and loam soils (on average 1998 - 1999)

Kultūraugi / Cultivated plants	Gran. sast.*	Rādītāji / Parame- ters	Nezāļu apkarošanas varianti / Weed control treatments				η^2 %
			Kontrole / Control	MCPA750	Bazagrāns 480	MCPA+ Grodils+ Citovets	
<i>Alopecurus pratensis</i>	S	gab ⁻²	85.5	6.8	40.8	44.5	28.9
		T _{ef} ^{**}	-	92.1	52.3	48.0	
	sM	gab ⁻²	25.2	8.5	10.0	5.3	33.0
		T _{ef}	-	66.3	60.3	79.0	-
<i>Dactylis glomerata</i>	S	gab ⁻²	60.5	5.0	47.3	23.5	40.4
		T _{ef}	-	91.7	21.8	61.2	-
	sM	gab ⁻²	43.3	5.5	25.0	7.5	36.3
		T _{ef}	-	87.3	42.3	82.7	-
<i>Lolium perenne</i>	S	gab ⁻²	82.3	6.8	23.8	9.3	58.1
		T _{ef}	-	91.7	71.1	88.7	-
	sM	gab ⁻²	21.5	3.0	5.8	3.0	44.2
		T _{ef}	-	86.0	73.0	86.0	-
<i>Festuca pratensis</i>	S	gab ⁻²	72.3	9.8	77.3	15.0	36.8
		T _{ef}	-	86.5	0	79.3	-
	sM	gab ⁻²	21.3	6.3	12.0	3.0	38.4
		T _{ef}	-	70.4	43.7	85.9	-
<i>Phleum pratense</i>	S	gab ⁻²	78.0	9.3	43.3	45.3	33.6
		T _{ef}	-	88.1	44.5	41.9	-
	sM	gab ⁻²	30.5	4.3	12.8	2.3	30.5
		T _{ef}	-	85.9	58.0	92.5	-

*Gran. sast.-granulometriskais sastāvs / soil texture

**T_{ef} -nezāļu apkarošanas tehniskā efektivitāte/ technical efficiency

Secinājumi

1. Pļavas lapsastes, kamolzāles, ganību airenēs, pļavas auzenes un timotiņa sējumos nezāļu ierobežošanai piemērotākais herbicīds ir MCPA 2 l ha⁻¹.
2. Kamolzāles zelmeņos dažāda granulometriskā sastāva augsnēs sausnas ražas pieaugumus vai to tendences nodrošina sējumu apstrāde ar visiem pārbaudītajiem herbicīdiem.
3. No daudzgadīgajām stiebrzālēm smagākās augsnēs pret Bazagrānu 480 un MCPA + Grodils jutīgākā ir pļavas auzene.
4. Stiebrzāļu sausnas ražu izmaiņu likumsakarības daļēji skaidrojamas ar nezālainības un zālaugu sakņu tilpumu izmaiņām.

Literatūra

1. Lapiņš D., Bērziņš A., Koroļova J., Sprincina A., Adamovičs A., Kozele I., Bāders R., Drozdeckis J. (1999) Herbicīdu pielietošana daudzgadīgo tauriņziežu un stiebrzāļu sējumos / Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi 1998.- Ozolnieki, LLKC, 108 - 110. lpp.
2. Lapiņš D., Bērziņš A., Kozele I., Koroļova J., Adamovičs A. (1999) Herbicīdu pielietošanas ietekme uz daudzgadīgo tauriņziežu ražību / Agronomijas Vēstis, -Jelgava, Nr 1, 62. - 68. lpp.
3. Lapiņš D., Bērziņš A., Rubenis J., Koroļova J., Vadone D. (1998) Graudaugu sējumu nezālainība Kurzemes un Zemgales novadu saimniecībās / LLU Raksti, -Jelgava, 14. sējums, 51. - 60. lpp.