

Regulace výšky porostu slunečnice aplikací morforegulatorů (Management of sunflower stand height using growth regulators)

RNDr. Tomáš Spitzer, Ph.D.
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž

Souhrn

Ve dvouletých pokusech byl sledován vliv morforegulatorů Retacel Extra R68 (chlormequat chlorid 720 g/l), Terpal C (chlormequat chlorid 305 g/l + ethefon 155 g/l) a Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) na snížení výšky rostlin slunečnice.

Bylo zjištěno, že snížení výšky slunečnice je možné a to až o 25–30 cm, přičemž u nižší odrůdy Pilar bylo dosaženo maximální snížení výšky 25 cm a u vyšší odrůdy Alexandra 30 cm.

Jako nejúčinnější se projevil chlormequat chlorid v dávce 2,88 kg/ha účinné látky (4 l/ha Retacelu Extra R68). Chlormequat chlorid 0,38 kg/ha + ethefon 0,194 kg/ha účinné látky (1,25 l/ha Terpalu C) dosahoval z počátku obdobné účinnosti, ale při hodnocení výšky rostlin před sklizní bylo zjištěno, že zbrzdění růstu bylo krátkodobější a rozdíl na kontrolu byl menší, než u Retacelu Extra R68 4 l/ha. Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) v množství 0,375 kg/ha (1,5 l/ha) byl na zkrácení rostlin slunečnice bez efektu.

Měření průměrů úborů v termínu sklizňové zralosti slunečnice nebyl zjištěn žádný významný negativní vliv (ani pozitivní) oproti kontrole.

Klíčová slova: slunečnice, chlormequat chloride, ethefon, trinexapac-ethyl, výška

Summary

Two-year experiments were conducted to examine the effect of the growth regulators Retacel Extra R68 (chlormequat chloride 720 g/l), Terpal C (chlormequat chloride 305 g/l + ethephon 155 g/l) and Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) on the decrease in plant height of sunflower.

It was found that to reduce the plant height was possible, as much as by 25–30 cm, whereas maximum decrease was in the cv. Pilar – up to 25 cm and in the higher cv. Alexandra – 30 cm.

Chlormequat chloride at the dose of 2.88 kg/ha a.i. (4 l/ha Retacel Extra R68) was most effective. Chlormequat chloride at 0.38 kg/ha + ethephon 0.194 kg/ha a.i. (1.25 l/ha Terpal C) had first similar efficacy, but before the harvest maturity the growth retardation was shorter and the difference in relation to the control was smaller than for Retacel Extra R68 at 4 l/ha. Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) at the dose of 0.375 kg/ha (1.5 l/ha) exhibited no effect on the shortening of sunflower plants.

The measurement of the inflorescence diameter at the harvest maturity of sunflower did not show any significant negative (or positive) effect as compared with the control.

Keywords: sunflower, chlormequat chloride, ethephon, trinexapac-ethyl, height

Úvod

Intenzifikace pěstování slunečnice prostřednictvím hnojení a používáním fungicidů proti houbovým chorobám přináší nejen vyšší výnosy a tím také lepší ekonomické zhodnocení, ale přináší také technické aplikační problémy spojené s vyšší výškou rostlin. Dobře nahojené rostliny zvláště vyšších odrůd slunečnice mohou snadno v době kvetení a po odkvětu dosahovat výšky přes dva metry a to představuje velkou obtíž pro technické zvládnutí ochrany proti houbovým chorobám v tomto období. Aplikace fungicidů je pozemně nemožná bez výrazného poškození porostu při pojezdu techniky v kolejových řádcích a letecké aplikace mají svá omezení účinnosti i ekologické.

Problémem je také desikace, která se stává ve většině let nutností z důvodů zachování kvality nažek pro zpracování. Pokud by bylo možné slunečnici zkrátit natolik, aby bylo možné provést tato opatření pozemně a to bez poškození porostu a nebezpečí snížení výnosu, přispělo by to k zefektivnění pěstování této plodiny.

S použitím morforegulatorů ve slunečnici jsou jen malé zkušenosti. Bianco at al. (1996) se zabýval regulací klíčení a růstu kořenů při použití gibberelinu a jeho antagonisty CCC. Zatímco samotné klíčení v první fázi nebylo CCC inhibováno. Jakmile ale nadešla fáze prodlužování, projevila se přítomnost CCC inhibičně a to i ve vztahu k růstu kořínků. Stejně pokusy byly se stejnými výsledky provedeny už dříve v USA Jones at al. (1966).

Lovett at al. (1973) zjistili, že po aplikaci chlormequat chloridu došlo u slunečnice k redukci délky internodií a tím také k redukci celkové výšky rostlin. Koutroubas at al. (2004) zkoušel vliv tří morforegulatorů – paclobutrazol, mepiquat chloride a chlormequat chlorid – na výšku rostlin slunečnice, výnos a počet nažek v úboru. Mepiquat chlorid a paclobutrazol redukovali výšku rostlin po aplikaci až do doby zrání. Redukce výšky byla velmi výrazná v rozmezí 9,5–11,7 % na kontrolu. Zkrácení proběhlo na úkor délky internodií. U těchto dvou morforegulatorů ale došlo ke snížení výnosů nažek o 26 a 29 %. U chlormequat chloridu došlo ke snížení výnosu nažek u dávky 3kg/ha, ale u dávek 1,5 kg/ha a 4,5+4,5 kg/ha (dva termíny aplikace) byl vyšší než v kontrole při zároveň snížení výšky o 12–15 cm. U chlormequat chloridu byla zjištěna mírná fytotoxicita na listech 7 dní po aplikaci, která ale rychle odezněla. Jursík a kol. (2006) zjistil průkazné snížení výšky slunečnice po aplikaci CCC Stefes v dávce 4 l/ha. Zkrácení dosahovalo téměř 25 cm oproti kontrole. Výnos snížen nebyl a projevíly se po aplikaci krátkodobé příznaky chlorózy na listech.

Materiál a metody

Pokusy probíhaly v roce 2006 a 2007. Byly zasety secím strojem HEGE 95 na konečnou vzdálenost 21 cm. Velikost parcel byla 20 m² a byly náhodně uspořádány na pozemku v rámci

Tab. č. 1: Výsledky z pokusů 2006

Odrůda - PILAR	Dávka na ha	Termín aplikace	Hodnocení - výška rostlin v cm				Průměr úborů	
			12. 7. 2006		3.10.2006			
			BBCH 63	DIF.	BBCH 85	DIF.	v cm	v % na K
Kontrola			156		175		15,2	
Retacel Extra R68	3,5 l/ha	27.6.	145	-12	160	-14	15,2	100
Modus	0,3 l/ha	27.6.	156	0	165	-9	15,2	100
Terpal C	1,25 l/ha	27.6.	130	-26	147	-27	14,6	96

pokusného bloku. Parcela zahrnovala 4 řádky o meziřádkové vzdálenosti 0,75 m a každá aplikační varianta měla 4 opakování. V roce 2006 byla v pokusech zasetá odrůda Pilar, v roce 2007 Pilar a Alexandra. Použité přípravky a jejich kombinace jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2. Pokusné aplikace byly provedeny v roce 2006 jen v jednom termínu BBCH 51 (40–50 cm výšky slunečnice, základ květu v úžlabí horních listů 2–3 cm v průměru) 27. 6. a v roce 2007 ve dvou termínech – časnější v BBCH 32 31. 5. (2 viditelná internodia) a BBCH 50–51 15. 6.

Aplikace byly provedeny maloparcelním zádovým postřikovačem R&D Sprayers, dávka vody byla 350 l/ha. V pokusech byly použity přípravky s morforegulačním působením – Retacel Extra R68 (chlormequat chlorid 720 g/l), Terpal C (chlormequat chlorid 305 g/l + ethefon 155 g/l) a Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l).

Pro hodnocení bylo využito měření výšky rostlin a stanovení diferencí ke kontrole po jednotlivých aplikacích – v roce 2006 v polovině kvetení (BBCH 65) a po odkvětu v době zrání (BBCH 85), v roce 2007 počátkem kvetení (BBCH 61), po odkvětu (BBCH 70) a před sklizní (BBCH 99). Výška rostlin byla měřena na třech místech v každé parcele u všech variant.

Sklizeň nažek nebyla z technických důvodů provedena, namísto ní byly před sklizní změřeny průměry úborů na jednotlivých pokusných variantách. Na každém opakování byly změřeny průměry 20 po sobě jdoucích rostlin v řádku v jednom z centrálních dvou řádků uprostřed parcely. Okrajové rostliny byly z hodnocení vynechány.

Celý pokus byl jednotně ošetřen proti plevelům kombinací herbicidů Trophy + Racer 1,5 + 1,5 l/ha, která byla provedena preemergentně.

Výsledky

Rok 2006 – výsledky jsou sumárně uvedeny v tabulce č. 1. Ke zkrácení došlo u Retacelu Extra o 14 cm a u Terpalu C o 27cm při hodnocení koncem vegetace. Použitá odrůda Pilar patří mezi nižší a na kontrole měla 175 cm při hodnocení před sklizní. U Terpalu C se na rozdíl od Retacelu Extra tolik neprojevovalo žloutnutí listů po aplikaci. Tento příznak fyto toxicity se objevil cca po 5 dnech po aplikaci a velmi rychle odezněl. Modus výšku slunečnice nezkrátil.

Změření průměrů úborů neukázalo žádné výrazné negativní působení použitých aplikací morforegulátorů. Pouze u samotného Terpalu C v dávce 1,25 l/ha došlo k mírnému zmenšení průměru, které nebylo statisticky průkazné.

Rok 2007 – výsledky jsou sumárně uvedeny v tabulce č. 2a, b. Pokusy navázaly na předchozí rok 2006 a jeho výsledky. Aplikacemi Retacelu Extra i Terpalu C bylo dosaženo snížení výšky rostlin slunečnice o 25–30 cm.

Nejlepší účinnost měl Retacel Extra, pak Terpal C. Modus ve většině aplikací výšku neredukoval. Z měření průměrů úborů

v pokusných variantách před sklizní vyplývá, že výnos po aplikaci morforegulátorů nebyl negativně ovlivněn.

Diskuse

Z výsledků získaných z dvouletých pokusů s morforegulátory ve slunečnici vyplývá, že snížení výšky slunečnice je možné a to až o 25–30 cm, přičemž u nižší odrůdy bylo dosaženo maximální snížení výšky 25 cm a u vyšší odrůdy 30 cm. To odpovídá výsledkům zjištěným Koutroubas at al. (2004), který ale dosáhl menšího snížení na úrovni 12–15 cm a výsledkům Jursíka a kol. (2006) se snížením po aplikaci CCC Stefes o téměř 25 cm.

U odrůd s průměrnou výškou do cca 180 cm by bylo s pomocí morforegulátorů možné dostat se do úrovně světlé výšky velkých samochodných postřikovačů, což by umožnilo pozemní aplikace fungicidů i desikace bez velkého poškození porostů.

Z přípravků s morforegulačním působením – Retacel Extra R68 (chlormequat chlorid 720 g/l), Terpal C (chlormequat chlorid 305 g/l + ethefon 155 g/l) a Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) se jako nejúčinnější projevilo chlormequat chlorid v dávce 2,88 kg/ha účinné látky (4 l/ha Retacelu Extra R68). Chlormequat chlorid 0,38 kg/ha + ethefon 0,194 kg/ha účinné látky (1,25 l/ha Terpalu C) dosahovalo z počátku obdobné účinnosti, ale při hodnocení výšky rostlin před sklizní bylo zjištěno, že zbrzdění růstu bylo krátkodobější a rozdíl na kontrolu byl menší, než u Retacelu Extra R68 4 l/ha. Účinná látka Moddusu trinexapac-ethyl 250 g/l v množství 0,375 kg/ha (1,5 l/ha) byla na zkrácení rostlin slunečnice bez vizuálního efektu.

Z literatury je známo, že chlormequat chlorid a ethefon mají jiný způsob morforegulačního účinku na rostliny. Lovett at al. (1973) uvádí, že zkrácení rostlin bylo způsobeno zkrácením délky internodií po aplikaci chlormequat chloridu a ke stejnému výsledku došel i Koutroubas at al. (2004). Výsledky polních pozorování našich pokusů potvrzují tato zjištění.

Vzhledem k technickým obtížím nebyl v pokusech hodnocen výnos, ale byl nahrazen měřením průměrů úborů v termínu sklizňové zralosti slunečnice. Koutroubas at al. (2004) v pokusech zjistil, že po aplikaci chlormequat chloridu se zvýšil počet nažek v úboru, což ale nevedlo ke zvýšení výnosu, protože se nezvýšil počet plných nažek. Měřením průměrů úborů v našich pokusech nebyl zjištěn žádný významný negativní (ani pozitivní) vliv na tento parametr. Dá se tedy soudit, že aplikace chlormequat chloridu a chlormequat chloridu + ethefonu v aplikovaných dávkách výnos přímo neovlivňuje.

Ve shodě s pozorováním Koutroubas at al. (2004) a Jursíka a kol. (2006) byly také v našich pokusech zaznamenány chlortické skvrny na listech po aplikaci chlormequat chloridu, které byly viditelné několik dní. Velmi rychle došlo k vymizení těchto skvrn, přičemž nebyl zaznamenán žádný škodlivý vliv na růst slunečnice.

Tabulka č. 2a: Výsledky z pokusů 2007

BBCH 32 = 2 viditelná internodia

BBCH 50-51 = 10 vyvinutých listů, cca 40-50 cm, hvězdička v úžlabí horních listů 2-3 cm v průměru.

odrůda PILAR	Dávka na ha	Termín aplikace		Diference výšky na kontrolu v cm				Průměr úborů před sklizní v cm	Diference v cm
		Datum	Vývoj. stádium	Poč. kvetení	Po odkvětu	Před sklizní	18.9		
Kontrola				25.6	6.8	18.9		14,8	
Retacel Extra R68	2 l/ha	31. 5.		-11	-24	-10		15,4	0,5
Retacel Extra R68	4 l/ha	31. 5.		-25	-24	-19		14,6	-0,2
Modus	1,5 l/ha	31. 5.	BBCH 32	-3	-23	-15		14,7	-0,2
Modus	1 l/ha	31. 5.		-4	-6	11		13,9	-1
Terpal	1,25 l/ha	31. 5.		-22	-21	-11		14,3	-0,5
Retacel Extra R68	2 l/ha	15. 6.		-5	-25	-7		14,9	0
Retacel Extra R68	4 l/ha	15. 6.		-12	-25	-28		15,1	0,3
Modus	1,5 l/ha	15. 6.	BBCH 50-51	-1	-5	5		16	1,2
Modus	1 l/ha	15. 6.		4	-8	-2		14,5	-0,3
Terpal	1,25 l/ha	15. 6.		-12	-22	-17		15,1	0,3

Tabulka č. 2b: Výsledky z pokusů 2007

BBCH 32 = 2 viditelná internodia

BBCH 50-51 = 10 vyvinutých listů, cca 40-50 cm, hvězdička v úžlabí horních listů 2-3 cm v průměru.

odrůda ALEXANDRA	Dávka na ha	Termín aplikace		Diference výšky na kontrolu v cm				Průměr úborů před sklizní v cm	Diference v cm
		Datum	Vývoj. stádium	Poč. kvetení	Po odkvětu	Před sklizní 18.9	Diference výšky na kontrolu v cm		
Kontrola				25.6	6.8	18.9		14,7	
Retacel Extra R68	2 l/ha			135 cm	194 cm	198 cm		16,3	1,6
Retacel Extra R68	4 l/ha	31. 5.		-31	-19	-21		15,7	1
Modus	1,5 l/ha	31. 5.	BBCH 32	-33	-23	-18		15,9	1,2
Modus	1 l/ha	31. 5.		-12	-5	-4		15,4	0,7
Terpal	1,25 l/ha	31. 5.		-5	-15	-17		15,5	0,7
Retacel Extra R68	2 l/ha	15. 6.		-25	-23	-18		16,9	2,1
Retacel Extra R68	4 l/ha	15. 6.		-23	-11	-25		15,6	0,9
Modus	1,5 l/ha	15. 6.	BBCH 50-51	-28	-23	-27		17,2	2,5
Modus	1 l/ha	15. 6.		-13	2	-3		16,1	1,3
Terpal	1,25 l/ha	15. 6.		2	-9	0		15,7	1
				-17	-12	-16			

Poděkování

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu NAZV QH 71254 „Inovace metod ochrany slunečnice“.

Literatura


- Bianco, J., Daymond, J., LePageDegivry, M.T.: Regulation of germination and seedling root growth by manipulations of embryo GA levels in sunflower. *Acta Physiologiae Plantarum*, Vol. 18, Issue 1, p. 59–66, 1996.
- Jones, R. L., Phillips, I. D. J.: Effect of CCC on the giberelin content of excised sunflower organs. *Planta*, Vol. 72, No. 1/March, 1966, p. 53–59.
- Jursík, M., Kohout, V., Holec, J.: Regulace plevelů ve slunečnici, symptomy poškození slunečnice herbicidy a snižování výšky slunečnice CCC regulátory. *Sborník Hluk*, 2006, s. 299–304.
- Koutroubas, S. D., George Vassiliou, Sideris Fotiadis and Christos Alexoudis : Response of sunflower to plant growth regulators. New directions for a diverse planet: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress Brisbane, Australia, 26 Sep – 1 Oct 2004 | ISBN 1 920842 20 9
- Lovett, J. V., Campell, D. A.: Effect of CCC and monture stress on sunflower. *Experimental Agriculture*, Vol. 9, Issue 4, p. 329–336, 1973.

Kontaktní adresa: spitzer.tomas@vukrom.cz





Pokusná plocha porostu slunečnice (foto: T. Spitzer)

**HERBICID PROTI
VŠEM PLEVELŮM**



Dominator[®]
mezi glyphosaty



Další informace:  Dow AgroSciences
602 248 198, 602 275 038, 602 571 763,
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528

Lontrel[®] 300

Klíč
k ekonomické
ochraně cukrovky



- základní komponent komplexního ošetření cukrovky
- spolehlivá účinnost na pcháč oset a další obtížně hubitelné plevele
- cenově nejvýhodnější varianty základního ošetření

 Dow AgroSciences

Informace: 602 248 198, 602 275 038, 602 571 763,
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528