

VLIV PREEMERGENTNĚ APLIKOVANÝCH HERBICIDŮ NA VÝNOS NAŽEK A KVALITU PRODUKCE KMÍNU KOŘENNÉHO (*CARUM CARVI* L.)

A. Vaculík

Došlo: 7. ledna 2008

Abstract

VACULÍK, A.: *Influence of preemergently applied herbicides on the yield and quality of caraway achenes (*Carum carvi* L.)*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2008, LVI, No. 2, pp. 255–266

Caraway has very low competitive ability against most of weed species. Therefore, it is important to choose a suitable herbicide control, especially at biennial caraway. The experiments with the herbicides applied in caraway were found in pure growth, with variety Kepron (with standard length of vegetative period). The aim of the trials was to find out the differences at achenes yield and essential oil content after the treatment by the various herbicides, applied preemergently. Also, the selective activity of individual herbicides was tested, including the different doses. The herbicides used in the experiments had enough level of selectivity on the plants of caraway. They had a positive effect on the yield comparing to non-treated control variant in all observed years. There was no statistically significant difference in essential oil content between the treated variants and non-treated control. On the basis of these results, the most suitable herbicide was chosen for the „minor“ registration for caraway.

Carum carvi L., herbicides, yield, phytotoxicity, essential oil content

Kmín kořený (*Carum carvi* L.) patří do čeledi miříkovitých (*Apiaceae*). Z botanického hlediska je to čeleď velmi homogenní a rostliny jsou charakterizovány jejich květenstvím: složeným okolíkem, odtud také okolíčnaté (*Umbelliferae*). Rostliny z této čeledi jsou jednoleté až vytrvalé byliny (DOSTÁL, 1989). Kmín patří mezi nejstarší kořeninové rostliny využívané člověkem a také byl jako jeden z prvních druhů koření pěstován v kultuře (KADLEC, 1996). Nejpravděpodobnější původ této rostliny je v oblasti Malé a Střední Asie. V posledním desetiletí výměra pěstelských ploch kmínu výrazně kolísala mezi 2–8 tisíci hektary sklizňové plochy. V současné době se pěstelské plochy kmínu kořeného pohybují kolem 2000 ha (BRANŽOVSKÝ *et al.*, 2007).

Kmín kořený je pěstován především pro obsah silic. Silice je bezbarvá až slabě nažloutlá čirá kapalina, charakteristického pachy a chuti (TOMKO *et al.*, 1999). Kmín jako koření je surovinou pro potravinářské využití, ale je rovněž surovinou pro kosmetický průmysl. V lidovém léčitelství a ve farmacii je také ceněn pro své karminativní, antiseptické, spas-

molytické, baktericidní a fungicidní účinky (PADU-LOŠÍ *et al.*, 2002). Kmín kořený a silice z něj zklidňují nežádoucí mobilitu trávicího traktu, působí proti nadměrné tvorbě plynů, nadýmání a povzbuzují činnost žláz s vnitřní sekrecí. Kmín zvyšuje vylučování mléka a podporuje vykašlávání hlenu při onemocnění horních cest dýchacích. Využití nachází také při výrobě léčiv jako chuťové korigens pro zastření nepříjemných chutí a pachů (TOMKO *et al.*, 1999). Využitelná je i jako retardant klíčení brambor, přičemž ve srovnání se syntetickými přípravky nevykazuje toxicitu (KAMENÍK, 1996).

Stejně jako ostatní plodiny je i kmín kořený napadán během vegetace různými škodlivými činiteli a je také zaplevelován nejen celou řadou plevelů, ale také rostlinami kulturních druhů. Přitom regulace plevelů je často rozhodující pro úspěch pěstování a kvalitní produkci. Proto je nutné ochráně proti plevelům, ale i ostatním škodlivým činitelům věnovat zvýšenou pozornost. Zejména miříkovité druhy kořeninových rostlin, mezi které patří i kmín, nedisponejí dostatečně konkurenční schopností vůči

plevelným společenstvům. Použití přípravků musí být v souladu s platným „Seznamem registrovaných prostředků na ochranu rostlin“ a s dodržáním ochranných lhůt (MINÁŘ *et al.*, 2006). V současné době je k dispozici jen málo přípravků na ochranu rostlin do léčivých, kořeninových a aromatických plodin. Jednou z možností, jak tuto situaci řešit, je využít tzv. minoritních indikací, tj. rozšířit použití přípravku do vhodných druhů na základě např. podobnosti čeledi, působení atd.

Z hlediska malé konkurenční schopnosti kmínu je velmi důležité, především z hlediska dvouletého pěstování kmínu, počítat se správně zvolenou a vhodně načasovanou herbicidní ochranou (ŠMIROUS, VACULÍK; 2001). Plevely jsou součástí prakticky všech rostlinných společenstev, která jsou buď přímo vytvářena nebo intenzivně ovlivňována člověkem (KOHOUT, 1988).

Ochrana porostů kmínu začíná již výběrem pozemku, který není zaplevelen vytrvalými a obtížně hubitelnými plevele, popřípadě likvidací těchto plevelů v předplodině. Vzhledem k velmi malé konkurenční schopnosti kmínu je nevhodné jeho pěstování na pozemcích silně zaplevelených agresivními a obtížně hubitelnými plevele, jako jsou pcháč oset nebo šťovíky (ONDŘEJ, 2003). Kmín se snadno zapleveluje díky pomalejšímu počátečnímu vývoji. Hubení plevelů je ztíženo zúženým spektrem použitelných herbicidů registrovaných pro použití do porostů kmínu a dále se pak může projevovat rozdílná citlivost kmínu a případné krycí plodiny. Je obtížné zkoordinovat termíny optimálního herbicidního zásahu z hlediska účinnosti i fytotoxicity na kmín a krycí plodinu (KREJČÍ, 1996).

Velmi dobrou účinnost proti dvouděložným plevelům vykazují přípravky: AFALON 45 SC (dávka 2,0 l.ha⁻¹), GESAGARD 500 FW (dávka 2,0 l.ha⁻¹), STOMP 330 E (dávka 5,0 l.ha⁻¹), STOMP 330 FX (dávka 5,0 l.ha⁻¹) a STOMP 400 SC (dávka 3,5 l.ha⁻¹). Z hlediska fytotoxicity pro kmín lze tyto přípravky považovat za tolerantní (ŠMIROUS, VACULÍK; 2001).

Herbicid BOXER (úč. látka prosulfocarb) se testoval v různých kombinacích s přídatkem herbicidu AFALONU (úč. látka linuron). Dávka BOXERU 2,0 l.ha⁻¹ byla ve všech ošetřeních rozdělena na dva postřiky o dávce 1,0 l.ha⁻¹. Ve všech směsích s BOXEREM byl celkový obsah AFALONU 1,0 l.ha⁻¹. Dále se testovaly varianty: samostatný AFALON a kombinace AFALON + FENIX (úč. látka aclonifen) + SENCOR (úč. látka metribuzin). Termíny ošetření kmínu byly před vzejitím (A), ve fázi BBCH 11-12 (B), ve fázi BBCH 15-18 (C). Pouze SENCOR o dávce 0,15 l.ha⁻¹ se aplikoval v termínu C. V termínech B, C byly některé plevele tak velké, že ošetření nebylo příliš efektivní. Ošetření kombinací AFALON a FENIX, resp. ještě plus SENCOR, byly nejefektivnější a redukovaly podíl dvouděložných plevelů na úroveň 89–94 % a jejich sušiny na 99–100 %. Přidáním SENCORU se však zřetelně nezvýšila účinnost (RUUTTUNEN, 2005).

V Kanadě ve státě Saskatchewan je registrován pro regulaci jednoletých jednoděložných a dvouděložných plevelů v kmínu herbicid EDGE a pro regulaci jednoletých jednoděložných plevelů herbicid POAST. Herbicid LINURON je registrován pro postemergentní ošetření proti jednoletým širokolistým plevelům. Zároveň se doporučuje provádět regulaci vytrvalých plevelů již v předplodině kmínu. Mnoho pěstitelů zároveň používá metodu preemergentní aplikace neselektivních herbicidů s účinnou látkou glyphosate pro regulaci již vzešlých plevelů. Zároveň však musí pečlivě dbát na to, aby nebyly již vzešlé rostlinky kmínu nebo případné krycí plodiny (ANONYM 3, 1998).

Dle PINZARU (1983) vykazovaly herbicidy GESAGARD (úč. látka prometryn), AFALON (úč. látka linuron) a IGRAN (úč. látka terbutryn) aplikované preemergentně, herbicidní účinnost v rozmezí 56–68 %. Zároveň bylo dosaženo výnosu nažek ve výši 1,025 a 1,002 t.ha⁻¹.

Aplikované herbicidy s účinnou látkou prometryn, propyzamid, diuron neměly vliv na obsah sílice kmínu ani na obsah carvonu v silici (PANK *et al.*, 2002).

MATERIÁL A METODIKA

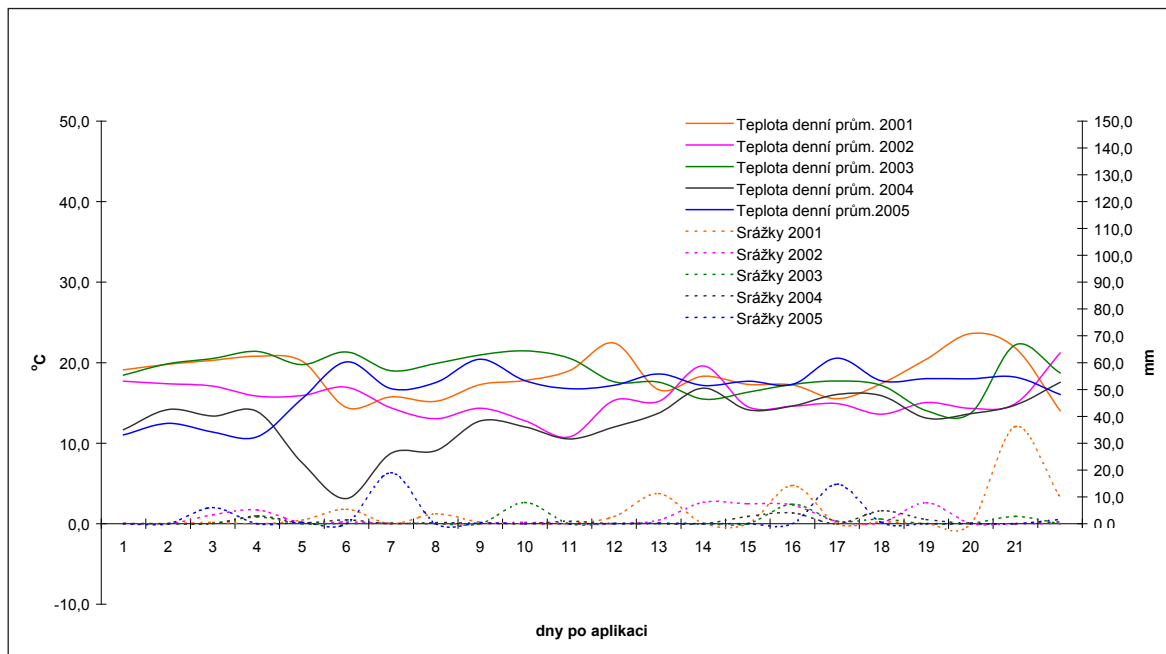
Všechny pokusy s cílem posouzení vlivu preemergentního herbicidního ošetření na porosty kmínu kořenného byly založeny a vedeny ve firmě AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o. v Šumperku. Lokalita se nachází na rozhraní okrajové řeparské a bramborářské výrobní oblasti v subtypu bramborářsko-pšeničném. Typická je hlinitá půda, illimerizovaná, s oglejeným půdotvorným substrátem se sprašovým pokryvem. Lokalita je charakteristická mírně teplým klimatem, s průměrným ročním úhrnem srážek 702,3 mm a průměrnou roční teplotou 7,25 °C. Srovnání průměrných denních teplot a srážek 21 dnů po preemergentní aplikaci herbicidů jsou uvedena v grafu 1. Průměrná nadmořská výška je 328 m n. m. Polní pokusy s vybranými herbicidními přípravky probíhaly v parcelách kmínu kořenného v letech 2001–2006. Všechny výše uvedené pokusy byly založeny a vedeny designem znárodněných bloků. Pokusy byly založeny v čisté kultuře kmínu kořenného odrůdy Kepron. Velikost parcel byla ve všech letech standardně 10 m². Použité herbicidy pro preemergentní ošetření kmínu kořenného jsou uvedeny v tabulce I. Termíny setí, preemergentního ošetření a sklizně kmínu kořenného jsou uvedeny v tabulce II. Pro založení a vedení pokusů byla využita metodika SRS, k zakládání pokusů a k analýze výsledků (ANONYM 2, 1997). Vlastní herbicidní aplikace byly prováděny samojízdným tlakovým postřikovačem HEGE 32. Dávka vody byla u všech výše uvedených aplikací ve výši 312,5 l.ha⁻¹.

U rostlin i sklizených semen kmínu kořenného, byly hodnoceny následující znaky:

- na rostlině: fytotoxicita použitých herbicidů na rostlinách kmínu (%), kde 0 % je bez fytotoxického poškození herbicidem a 100 % je úplná likvida-

ce plodiny po aplikaci daného herbicidu (ANO-NYM 1, 1997), síla kořenového krčku (mm), počet rostlin po přezimování (ks.m²)

- u sklizených nažek: hmotnost nažek (kg.ha⁻¹), hmotnost tisíce nažek (HTS) (g), obsah silice (%). Ze zjištěných dat bylo provedeno statistické vyhodnocení s následnou interpretací.



1: Srovnání průměrných denních teplot a srážek 21 dnů po preemergentní aplikaci v letech 2001–2005

I: Charakteristika použitých herbicidů

Název herbicidu	Účinná látka herbicidu	Obsah účinné látky
AFALON 45 SC	linuron	450 g.l ⁻¹
ESCORT	pendimethalin	250 g.l ⁻¹
	imazamox	12,5 g.l ⁻¹
GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC	S-metolachlor	312,5 g.l ⁻¹
	terbuthylazine	187,5 g.l ⁻¹
MERLIN 750 WG	isoxaflutole	750 g.l ⁻¹
STOMP 330 E	pendimethalin	330 g.l ⁻¹
TOPOGARD 50 WP	terbutryn	35 %
	terbuthylazine	15 %

II: Termíny výsevu, ošetření a sklizně kmínu kořeného (preemergentní aplikace)

Rok sklizně	Varianta	Datum setí	Datum preemergentního ošetření	Vývojová fáze plodiny při ošetření (dle BBCH)	Datum sklizně
2002	všechny varianty	20. 6. 2001	21. 6. 2001	00 - 01	16. 7. 2002
2003	všechny varianty	14. 5. 2002	23. 5. 2002	00 - 04	17. 7. 2003
2004	všechny varianty	30. 5. 2003	3. 6. 2003	00 - 03	26. 7. 2004
2005	všechny varianty	5. 5. 2004	18. 5. 2004	01 - 04	28. 7. 2005
2006	všechny varianty	2. 6. 2005	9. 6. 2005	01 - 03	25. 7. 2006

III: Analýza rozptylu pro sledované znaky kmínu po preemergentním ošetření herbicidy v letech 2002–2006

Rok	Znak	Zdroj variability	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec	Významnost
2002	Fytotoxicita v %	přípravek	4	33,800	8,450	***
		chyba	14	2,750	0,183	
		celkem	19	36,550	1,924	
	Počet rostlin po přezimování ks.m ⁻²	přípravek	4	26194,075	6548,519	***
		chyba	75	18637,313	248,498	
		celkem	79	44831,388	567,486	
	Síla kořenového krčku v mm	přípravek	4	6,120	1,530	*
		chyba	95	44,460	0,470	
		celkem	99	50,580	0,511	
	Výnos v kg.ha ⁻¹	přípravek	4	1222219,200	305554,800	***
		chyba	14	62434,000	4162,267	
		celkem	19	1284653,200	67613,326	
	Obsah silic v %	přípravek	4	0,135	0,034	
		chyba	14	0,178	0,012	
		celkem	19	0,313	0,016	
	HTS v g	přípravek	4	0,060	0,015	
		chyba	14	0,110	0,007	
		celkem	19	0,170	0,009	
2003	Fytotoxicita v %	přípravek	4	33,800	8,450	***
		chyba	15	2,750	0,183	
		celkem	19	36,550	1,924	
	Počet rostlin po přezimování ks.m ⁻²	přípravek	4	36415,925	9103,981	***
		chyba	75	21259,625	283,462	
		celkem	79	57675,550	730,070	
	Síla kořenového krčku v mm	přípravek	4	15,500	3,874	**
		chyba	95	75,079	0,790	
		celkem	99	90,574	0,915	
	Výnos V kg.ha ⁻¹	přípravek	4	1690116,800	422529,200	***
		chyba	15	155176,000	10345,067	
		celkem	19	1845292,800	97120,674	
	Obsah silic v %	přípravek	4	0,208	0,052	
		chyba	15	0,175	0,012	
		celkem	19	0,383	0,020	
	HTS v g	přípravek	4	0,330	0,008	
		chyba	15	0,089	0,006	
		celkem	19	0,122	0,006	

Mezi plevely, které se běžně vyskytují v porostech kmínu kořeného, patří především: heřmánkovec přímořský nevonný (*Matricaria maritima* L. subsp. *inodora* (L.) Soó), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), pýr plazivý (*Elytrigia repens* (L.) Desv.), pcháč rolní (oset) (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), svízel

přítula (*Galium aparine* L.), merlík bílý (*Chenopodium album* L.), hluchavka nachová (*Lamium purpureum* L.), penízek rolní (*Thlaspi arvense* L.), opletka obecná (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve), pětour malolůbný (*Galinsoga parviflora* Cav.), rozrazil perský (*Veronica persica* Poir. in Lam.) a violka rolní (*Viola arvensis* Murray).

III: Analýza rozptylu pro sledované znaky kmínu po preemergentním ošetření herbicidy v letech 2002–2006 (pokračování)

Rok	Znak	Zdroj variability	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec	Významnost
2004	Fytotoxicita v %	přípravek	8	670,519	83,815	***
		chyba	18	7,333	0,407	
		celkem	26	677,852	26,071	
	Počet rostlin po přezimování ks.m ⁻²	přípravek	8	23027,667	2878,458	***
		chyba	99	60355,333	609,650	
		celkem	107	83383,000	779,280	
	Síla kořenového krčku v mm	přípravek	8	42,624	5,328	***
		chyba	126	86,040	0,683	
		celkem	134	128,664	0,960	
	Výnos v kg.ha ⁻¹	přípravek	8	3830916,000	478864,500	***
		chyba	18	166914,000	9273,000	
		celkem	26	3997830,000	153762,692	
	Obsah silic v %	přípravek	8	0,292	0,037	
		chyba	18	1,280	0,071	
		celkem	26	1,573	0,060	
	HTS v g	přípravek	8	0,016	0,002	
		chyba	18	0,083	0,005	
		celkem	26	0,098	0,004	
2005	Fytotoxicita v %	přípravek	7	1078,292	154,042	***
		chyba	16	8,667	0,542	
		celkem	23	1086,958	47,259	
	Počet rostlin po přezimování ks.m ⁻²	přípravek	7	63760,406	9108,629	***
		chyba	88	48609,083	552,376	
		celkem	95	112369,490	1182,837	
	Síla kořenového krčku v mm	přípravek	7	37,031	5,290	***
		chyba	112	85,652	0,765	
		celkem	119	122,683	1,031	
	Výnos v kg.ha ⁻¹	přípravek	7	5974572,000	853510,286	***
		chyba	16	211178,000	13198,625	
		celkem	23	6185750,000	268945,652	
	Obsah silic v %	přípravek	7	0,804	0,115	
		chyba	16	0,763	0,048	
		celkem	23	1,568	0,068	
	HTS v g	přípravek	7	118,741	16,963	
		chyba	16	270,933	16,933	
		celkem	23	389,675	16,942	

VÝSLEDKY

Přípravky použité při preemergentní aplikaci proti plevelům u kmínu kořeného se na vybraných znacích hodnotily ve sklizňových letech 2002–2006. Dosažené výsledky zpracované metodou analýzy

rozptylu jsou uvedeny v tabulce III a testem mnohonásobného porovnávání v tabulce IV.

V roce 2002 byly zjištěny průkazné rozdíly mezi použitými přípravky při hodnocení fytotoxicity, v počtu rostlin kmínu po přezimování, v síle kořenového krčku a rozdíly byly také ve výnosu nažek

III: Analýza rozptylu pro sledované znaky kmínu po preemergentním ošetření herbicidy v letech 2002–2006 (pokračování)

Rok	Znak	Zdroj variability	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec	Významnost
2006	Fytotoxicita v %	přípravek	7	19666,625	2809,518	***
		chyba	16	13,333	0,833	
		celkem	23	19679,958	855,650	
	Počet rostlin po přezimování ks.m ⁻²	přípravek	7	86947,292	12421,042	***
		chyba	88	91529,333	1040,106	
		celkem	95	178476,625	1878,701	
	Síla kořenového krčku v mm	přípravek	7	48,155	6,879	***
		chyba	112	74,224	0,663	
		celkem	119	122,379	1,028	
	Výnos v kg.ha ⁻¹	přípravek	7	2832161,958	404594,565	***
		chyba	16	274004,000	17125,250	
		celkem	23	316165,958	135050,694	
	Obsah silic v %	přípravek	7	0,094	0,013	
		chyba	16	0,530	0,033	
		celkem	23	0,624	0,027	
	HTS v g	přípravek	7	0,245	0,035	*
		chyba	16	0,184	0,012	
		celkem	23	0,429	0,019	

Pozn.: * – statisticky průkazné, ** – statisticky vysoce průkazné, *** – statisticky velmi vysoce průkazné

z jednotky plochy. Rozdíly v obsahu silic a taktéž HTS nebyly analýzou variance prokázány.

V roce 2002 byla zjištěna nejvyšší fytotoxicita u preemergentně aplikovaného herbicidu ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹ liší se od všech ostatních přípravků. Co se týče počtu rostlin po přezimování, byla tato hodnota nejnižší u neošetřené kontroly. Nejvyšší počet rostlin po přezimování byl u parcel preemergentně ošetřených herbicidem TOPOGARD 50 WP-2,5 kg.ha⁻¹. Herbicidy ovlivnily také sílu kořenového krčku, která byla měřena na jaře užitého roku po přezimování. Největší síla kořenového krčku byla po aplikaci herbicidu AFALON 45 SC v dávce 2,0 l.ha⁻¹, nejnižší po použití herbicidu ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹, což souvisí s výše uvedenou fytotoxicitou přípravku vůči rostlinám kmínu. Velmi markantní rozdíly byly dosaženy u výnosu nažek z jednotky plochy. U neošetřené kontroly byl výnos ve srovnání s herbicidně preemergentně ošetřenými variantami jen zhruba třetinový. Hmotnost tisíce nažek (HTS) je považována za stálý znak, což se v tomto případě ve sklizňovém roce potvrdilo. Také obsah silic se po aplikaci použitých herbicidů významně neliší.

Ve sklizňovém roce 2003 se opakovaly a potvrdily výsledky dosažené v roce 2002. Byly zjištěny průkazné rozdíly při hodnocení fytotoxicity, v počtu rostlin kmínu po přezimování, v síle kořenového krčku a také ve výnosu nažek z jednotky plochy.

V obsahu silic a HTS nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami preemergentního herbicidního ošetření.

V roce 2003 byla zjištěna nejvyšší fytotoxicita u preemergentně aplikovaného herbicidu ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹ liší se od všech ostatních přípravků a neošetřené kontroly. Počet rostlin po přezimování byl nejnižší u neošetřené kontroly. Nejvyšší počet rostlin po přezimování byl zjištěn u parcel preemergentně ošetřených herbicidem TOPOGARD 50 WP v dávce 2,5 kg.ha⁻¹. Nejnižší podobně jako v předchozím roce 2002, byl počet úspěšně přezimujících rostlin u neošetřené kontroly. Největší síla kořenového krčku byla vyhodnocena po aplikaci herbicidu AFALON 45 SC v dávce 2,0 l.ha⁻¹, těsně následována variantou s preemergentním ošetřením herbicidem TOPOGARD 50 WP v dávce 2,5 kg.ha⁻¹. Nejnižší hodnota tohoto znaku byla zjištěna po použití herbicidu ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹. Vyhodnocením výnosu nažek v přepočtu na jednotku plochy byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi všemi preemergentně herbicidně ošetřenými variantami a neošetřenou kontrolou. Zároveň byl u tohoto znaku zjištěn průkazný rozdíl mezi variantami ošetřenými přípravky AFALON 45 SC a TOPOGARD 50 WP a variantou ošetřenou herbicidem ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹. U hmotnosti tisíce nažek (HTS) a obsahu silic nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami.

IV: Výsledky mnohonásobného porovnání vlivu herbicidů v kmínu po preemergentní aplikaci v letech 2002–2006

Rok sklizně	Přípravek	Sledovaný znak					
		Fytotoxicita v %		Počet rostlin po přezimování ks.m ⁻²		Síla kořenového krčku v mm	
2002	Kontrola – neošetřeno	0,000	a	85,000	a	12,600	ab
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	131,250	b	13,175	b
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	130,438	b	12,760	ab
	TOPOGARD 50 WP-2,5 kg.ha ⁻¹	0,000	a	132,938	b	13,015	ab
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	3,250	b	123,313	b	12,520	a
2003	Kontrola – neošetřeno	0,000	a	77,875	a	13,675	ab
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	132,875	b	14,410	b
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	125,438	b	14,020	ab
	TOPOGARD 50 WP-2,5 kg.ha ⁻¹	0,000	a	137,125	b	14,235	b
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	3,250	b	123,813	b	13,315	a
2004	Kontrola – neošetřeno	0,000	a	110,667	abc	14,120	ab
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	128,417	abc	15,060	bcd
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	126,667	abc	15,220	d
	TOPOGARD 50 WP-2,5 kg.ha ⁻¹	0,000	a	143,583	c	15,140	cd
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	8,000	c	124,833	abc	14,160	abc
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-3,0 l.ha ⁻¹	2,333	b	137,333	c	15,100	bcd
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-5,0 l.ha ⁻¹	3,000	b	134,667	bc	15,160	d
	MERLIN 750 WG-0,08 kg.ha ⁻¹	8,333	c	102,250	ab	13,880	a
	MERLIN 750 WG-0,13 kg.ha ⁻¹	15,000	d	100,083	a	13,920	a
2005	Kontrola – neošetřeno	0,000	a	93,750	ab	15,200	bc
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	151,167	cd	15,300	bc
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	154,250	d	15,260	bc
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	7,333	c	95,167	ab	15,640	c
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-3,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	123,167	bc	15,640	c
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-5,0 l.ha ⁻¹	3,000	b	121,333	bc	15,580	c
	MERLIN 750 WG-0,08 kg.ha ⁻¹	10,000	d	89,750	a	14,360	ab
	MERLIN 750 WG-0,13 kg.ha ⁻¹	20,000	e	85,333	a	14,080	a
2006	Kontrola – neošetřeno	0,000	a	105,000	b	14,680	bc
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	107,000	b	15,300	c
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	0,000	a	105,000	b	14,340	b
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	2,333	a	102,750	b	14,140	b
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-3,0 l.ha ⁻¹	20,333	c	75,583	b	14,260	b
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-5,0 l.ha ⁻¹	90,333	e	12,750	a	13,020	a
	MERLIN 750 WG-0,08 kg.ha ⁻¹	8,000	b	104,500	b	14,920	bc
	MERLIN 750 WG-0,13 kg.ha ⁻¹	25,000	d	88,917	b	14,120	b

Pozn.: Odlišná písmena malé abecedy značí statisticky významně odlišné páry

IV: Výsledky mnohonásobného porovnání vlivu herbicidů v kmínu po preemergentní aplikaci v letech 2002–2006 (pokračování)

Rok sklizně	Přípravek	Sledovaný znak					
		Výnos v kg.ha ⁻¹		HTS v g		Obsah silice v %	
2002	Kontrola – neošetřeno	318,000	a	3,120	a	3,063	a
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	960,000	b	3,070	a	3,098	a
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	928,000	b	3,170	a	3,038	a
	TOPOGARD 50 WP-2,5 kg.ha ⁻¹	973,000	b	3,040	a	3,230	a
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	837,000	b	3,020	a	3,228	a
2003	Kontrola – neošetřeno	445,000	a	3,070	a	2,845	a
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	1244,000	c	3,120	a	2,868	ab
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	1025,000	bc	3,100	a	3,003	ab
	TOPOGARD 50 WP-2,5 kg.ha ⁻¹	1233,000	c	3,000	a	3,113	a
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	956,000	b	3,080	a	3,038	ab
2004	Kontrola – neošetřeno	585,000	a	2,100	a	4,997	a
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	1563,000	c	2,140	a	5,113	a
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	1732,000	c	2,150	a	4,920	a
	TOPOGARD 50 WP-2,5 kg.ha ⁻¹	1712,000	c	2,140	a	4,897	a
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	1092,000	b	2,170	a	5,083	a
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-3,0 l.ha ⁻¹	1522,000	c	2,180	a	5,020	a
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-5,0 l.ha ⁻¹	1608,000	c	2,150	a	4,753	a
	MERLIN 750 WG-0,08 kg.ha ⁻¹	1065,000	b	2,180	a	4,950	a
	MERLIN 750 WG-0,13 kg.ha ⁻¹	983,000	b	2,170	a	4,887	a
2005	Kontrola – neošetřeno	635,000	a	2,780	a	3,873	a
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	2264,333	e	2,530	a	4,443	a
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	2144,667	de	2,580	a	4,223	a
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	1868,667	cd	2,660	a	4,197	a
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-3,0 l.ha ⁻¹	2068,667	de	2,540	a	4,037	a
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-5,0 l.ha ⁻¹	2043,000	de	2,600	a	3,957	a
	MERLIN 750 WG-0,08 kg.ha ⁻¹	1635,333	bc	2,690	a	3,880	a
	MERLIN 750 WG-0,13 kg.ha ⁻¹	1412,333	b	2,520	a	4,140	a
2006	Kontrola – neošetřeno	629,333	a	3,260	ab	2,900	a
	AFALON 45 SC-2,0 l.ha ⁻¹	1689,000	c	3,170	a	2,993	a
	STOMP 330 E-5,0 l.ha ⁻¹	1684,000	c	3,270	ab	3,060	a
	ESCORT-3,0 l.ha ⁻¹	1409,667	bc	3,340	ab	2,893	a
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-3,0 l.ha ⁻¹	1380,000	bc	3,220	ab	2,860	a
	GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC-5,0 l.ha ⁻¹	1107,000	b	3,520	b	2,953	a
	MERLIN 750 WG-0,08 kg.ha ⁻¹	1685,667	c	3,270	ab	2,917	a
	MERLIN 750 WG-0,13 kg.ha ⁻¹	1537,000	c	3,370	ab	3,000	a

Pozn.: Odlišná písmena malé abecedy značí statisticky významně odlišné páry

Ve sklizňovém roce 2004 byly do pokusu zařazeny další dva herbicidy: GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC ve dvou dávkách 3,0 a 5,0 l.ha⁻¹ a MERLIN 750 WG opět ve dvou dávkách 0,08 a 0,13 kg.ha⁻¹. Posledním rokem byl zároveň hodnocen herbicid TOPOGARD 50 WP, který byl dnem 1. 5. 2004, tj. naším vstupem do Evropské unie, zakázán pro použití. Provedenými hodnoceními uvedených znaků byly zjištěny průkazné rozdíly při hodnocení fytotoxicity, v počtu rostlin kmínu po přezimování, v síle kořenového krčku a také ve výnosu nažek z jednotky plochy. V obsahu silic a HTS nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami preemergentního herbicidního ošetření.

Hodnocením fytotoxicity použitých herbicidů vůči rostlinám kmínu byla zjištěna nejvyšší hodnota tohoto znaku u varianty preemergentně ošetřené herbicidem MERLIN 750 WG v dávce 0,13 kg.ha⁻¹. Jen o málo lépe dopadly varianty ošetření: MERLIN 750 WG v dávce 0,08 kg.ha⁻¹, ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹, a obě dávky herbicidu GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC. Nejnižší počet rostlin po přezimování na jaře užitkového roku byl zjištěn u varianty MERLIN 750 WG v dávce 0,13 kg.ha⁻¹, což nepochybně souvisí s výše hodnocenou fytotoxicitou tohoto přípravku vůči rostlinám kmínu. Naopak nejvyšší počet rostlin po přezimování byl opakovaně zjištěn u varianty TOPOGARD 50 WP v dávce 2,5 kg.ha⁻¹. Největší síla kořenového krčku byla vyhodnocena po aplikaci herbicidu STOMP 330 E v dávce 5,0 l.ha⁻¹. Nejnižší hodnota tohoto znaku byla zjištěna po použití herbicidu MERLIN 750 WG u obou, do pokusu zařazených dávek.

Hodnocením výnosu nažek z jednotky plochy byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi všemi preemergentně herbicidně ošetřenými variantami a neošetřenou kontrolou. Nejvyšší hodnota tohoto znaku byla zjištěna u varianty STOMP 330 E v dávce 5,0 l.ha⁻¹ a TOPOGARD 50 WP v dávce 2,5 kg.ha⁻¹. Zároveň bylo zjištěno, že varianty: MERLIN 750 WG v obou dávkách a ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹, byly statisticky průkazně horší ve výnosu nažek než ostatní varianty, s výjimkou neošetřené kontroly. U hmotnosti tisíce nažek (HTS) a obsahu silic nebyly opětovně zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami herbicidního ošetření preemergentními přípravky.

Mezi hodnocenými znaky: fytotoxicita, počet rostlin po přezimování, síla kořenového krčku a u výnosu nažek na jednotku plochy byly zjištěny průkazné rozdíly. V obsahu silic a HTS nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami preemergentního herbicidního ošetření.

Hodnocením fytotoxicity použitých herbicidů vůči rostlinám kmínu byla ve sklizňovém roce 2005 zjištěna nejvyšší hodnota tohoto znaku u varianty preemergentně ošetřené herbicidem MERLIN 750 WG v dávce 0,13 kg.ha⁻¹. Statisticky průkazně lépe dopadly varianty ošetření: MERLIN 750 WG v dávce 0,08 kg.ha⁻¹ a ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹. Herbicid GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC v dávce 5,0 l.ha⁻¹

pak způsobil jen poměrně nízkou úroveň fytotoxicity, která však byla již statisticky významně odlišná od neošetřené kontroly, popř. od dalších selektivních přípravků. Nejnižší počet rostlin po přezimování na jaře užitkového roku byl zjištěn u varianty MERLIN 750 WG v dávce 0,13 kg.ha⁻¹, což souvisí s výše hodnocenou fytotoxicitou tohoto přípravku vůči rostlinám kmínu. Naopak nejvyšší počet přezimujících rostlin byl zjištěn u varianty STOMP 330 E v dávce 5,0 l.ha⁻¹. Největší síla kořenového krčku byla zjištěna po aplikaci herbicidu ESCORT v dávce 3,0 l.ha⁻¹ a GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC v dávce 3,0 l.ha⁻¹, a to shodně 15,64 mm. Nejnižší hodnota tohoto znaku byla zjištěna po použití herbicidu MERLIN 750 WG u obou do pokusu zařazených dávek.

U výnosu nažek z jednotky plochy byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi všemi preemergentně herbicidně ošetřenými variantami a neošetřenou kontrolou. Nejvyšší hodnota tohoto znaku byla zjištěna u varianty AFALON 45 SC v dávce 2,0 l.ha⁻¹, konkrétně 2.264,3 kg.ha⁻¹. Hranici 2000 kg nažek z hektaru bylo dosaženo celkem u čtyř herbicidních variant, což je nadpoloviční většina. Tyto výnosy byly zároveň nejvyšší za celou dobu pokusů s preemergentní aplikací vybraných herbicidů v období 2002–2006. U hmotnosti tisíce nažek (HTS) a obsahu silic nebyly opětovně zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami herbicidního ošetření preemergentními přípravky.

Sklizňový rok 2006 byl posledním hodnoceným rokem v rámci pokusů s preemergentní aplikací herbicidů do porostů kmínu kořenového. Provedenými hodnoceními uvedených znaků byly zjištěny průkazné rozdíly při hodnocení fytotoxicity, v počtu rostlin kmínu po přezimování, v síle kořenového krčku, ve výnosu nažek z jednotky plochy a také hmotnosti tisíce nažek (HTS). V obsahu silic nebyly ani v tomto roce zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami preemergentního herbicidního ošetření.

Hodnocením fytotoxicity použitých herbicidů vůči rostlinám kmínu byla zjištěna nejvyšší hodnota tohoto znaku u varianty preemergentně ošetřené herbicidem GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC v dávce 5,0 l.ha⁻¹. Úroveň tohoto znaku byla v tomto sklizňovém roce natolik silná, že došlo k masivnímu úhynu rostlin kmínu v průběhu vzcházení a těsně po vzejití. Mimo tuto skutečnost byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u variant GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC v dávce 3,0 l.ha⁻¹ a MERLIN 750 WG v dávce 0,08, resp. 0,13 kg.ha⁻¹. Nejnižší počet rostlin po přezimování na jaře a zároveň statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn u výše jmenované varianty GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC v dávce 5,0 l.ha⁻¹, kde počet rostlin dosahoval cca 15 % průměru neošetřené kontroly. Největší síla kořenového krčku byla zjištěna po preemergentní aplikaci herbicidu AFALON 45 SC v dávce 2,0 l.ha⁻¹, a to konkrétně 15,3 mm. Nejnižší hodnota tohoto znaku byla zjištěna po použití herbicidu GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC v dávce 5,0 l.ha⁻¹ (13,02 mm).

U výnosu nažek z jednotky plochy byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi všemi preemergentně herbicidně ošetřenými variantami a neošetřenou kontrolou. Nejvyšší hodnota tohoto znaku byla zjištěna u varianty AFALON 45 SC v dávce 2,0 l.ha⁻¹, konkrétně 1.689 kg.ha⁻¹, jen těsně následovaná variantami MERLIN 750 WG – 0,08 kg.ha⁻¹ a STOMP 330 E v dávce 5,0 l.ha⁻¹. U hmotnosti tisíce nažek (HTS) byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi variantou ošetřenou herbicidem GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC v dávce 5,0 l.ha⁻¹ a variantou AFALON 45 SC v dávce 2,0 l.ha⁻¹. Tento rozdíl pramení především z faktu, že díky výraznému snížení počtu rostlin kmínu u varianty GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC byly nažky na rostlinách větší. V případě obsahu silic nebyly opětovně zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami herbicidního ošetření preemergentními přípravky.

Při hodnocení fytotoxicity je vidět, že nejvíce fytotoxicky působily herbicidy v roce 2006. Nejnižší průměr fytotoxicity byl zaznamenán v roce 2003. Variabilita mezi hodnocenými variantami byla nejvyšší v roce 2004. Nejvyšší počet rostlin po přezimování kmínu byl zjištěn na jaře roku 2004. Naopak nejnižší počet úspěšně přezimovaných rostlin byl zaznamenán v roce 2006, který byl charakteristický poměrně mocnou sněhovou pokrývkou. V tomto roce byla také zaznamenána nejvyšší variabilita mezi jednotlivými variantami. Nejnižší míra variability byla zjištěna ve sklizňovém roce 2002. Síla kořenového krčku u rostlin kmínu byla nejvyšší ve sklizňovém roce 2002 a nejvyšší v roce 2005. V roce 2002 byla zjištěna nejvyšší a naopak v roce 2005 nejvyšší míra variability mezi jednotlivými variantami. Jednoznačně nejvyšších výnosů nažek kmínu bylo dosaženo v roce 2005 a nejméně v roce 2002. V roce 2002 byla zároveň nejvyšší míra variability mezi variantami preemergentního herbicidního ošetření. Nejvyšší obsah silic v nažkách kmínu byl v posledním roce pokusů, tj. v roce 2006 a nejvyšší úroveň tohoto znaku byla zjištěna v roce 2004. Hmotnost tisíce semen (HTS) byla poměrně stabilním znakem, u kterého k nejvyšší míře variability mezi variantami bylo dosaženo v roce 2005. Vůbec nejvyšší hodnota znaku byla zjištěna v roce 2004, konkrétně 2,15 g.

DISKUSE

Z hlediska rostlinolékařské péče je zcela zřejmé, že výše uvedené plodiny naprosto splňují definice minoritního použití přípravků, ačkoli není pro zařazení do této skupiny rozhodující výměra pěstované plodiny, ale výměra ošetření (RŮŽIČKA, SPÁČIL; 2006).

Dle PINZARUA (1983) vykazovaly herbicidy GESAGARD (úč. látka prometryn), AFALON (úč. látka linuron) a IGRAN (úč. látka terbutryn) aplikované preemergentně, herbicidní účinnost v rozmezí 56–68 %. Zároveň bylo dosaženo výnosu nažek kmínu ve výši 1,025 a 1,002 t.ha⁻¹. V rámci prováděných pokusů sice nebyla hodnocena herbicidní

účinnost jednotlivých přípravků, přesto lze usuzovat, že celková herbicidní účinnost přípravků AFALON 45 SC a GESAGARD 80 překročila hranici 75 %. Zároveň v případě preemergentně aplikovaného herbicidu AFALON 45 SC bylo ve sklizňových letech 2002–2006 dosaženo výnosu nažek kmínu v rozmezí 0,960–2,264 t.ha⁻¹.

V Kanadě je registrován pro postemergentní regulaci jednoletých širokolistých plevelů v porostech kmínu herbicid LINURON. Tento herbicid obsahuje účinnou látku linuron, která je obsažena také v herbicidu AFALON 45 SC. Tento je nyní registrován v České republice také pro postemergentní ošetření kmínu kořeného. Uvedený herbicid je mezi pěstiteli kmínu široce rozšířen pro výbornou selektivitu vůči rostlinám kmínu a také pro velmi dobrou herbicidní účinnost vůči běžnému spektru jednoletých dvouděložných a dvouděložných plevelů. Ve své práci uvádí RUUTTUNEN (2005) výsledky pokusů s herbicidem BOXER (úč. látka prosulfocarb), kterou testoval v různých kombinacích s přídatkem herbicidu AFALONU (úč. látka linuron). Dále se testovaly varianty: samostatný AFALON a kombinace AFALON + FENIX (úč. látka aclonifen). Ošetření AFALONEM a AFALONEM s FENIXEM v termínu před vzejtím kmínu byly neefektivnější a redukovaly podíl dvouděložných plevelů na úroveň 89–94 % a jejich sušiny na 99–100 %. Tyto výsledky byly v případě AFALONU 45 SC plně v rámci prováděných pokusů potvrzeny. Z dosažených výsledků plyne, že varianta preemergentního ošetření zmíněným herbicidem v dávce 2,0 l.ha⁻¹ patřila k nejlepším variantám jak z hlediska výnosu nažek z jednotky plochy, tak také ve vztahu k selektivitě vůči rostlinám kmínu.

Preemergentně aplikované herbicidy s účinnou látkou promethryne, propyzamid, diuron nemají vliv na obsah silice kmínu ani na obsah carvonu v silici (PANK *et al.*, 2002). Prakticky obdobný závěr byl zjištěn v případě preemergentně aplikovaných účinných látek: linuron, pendimethalin, imazamox, S-metolachlor, terbuthylazine, prometryn, isoxaflutole a terbutryn. Tato skutečnost souvisí především s faktem, že mezi dobou preemergentní aplikace a tvorbou nažek, resp. jejich sklizní uplyne zpravidla doba delší než 12 měsíců. To je dostatečně dlouhá doba na to, aby došlo k odeznění negativních účinků případné fytotoxicity herbicidů nebo k minimalizaci obsahu reziduí v nažkách.

Autoři ŠMIROUS, VACULÍK (2001) uvádějí velmi dobrou účinnost proti dvouděložným plevelům u preemergentně aplikovaných přípravků AFALON 45 SC (dávka 2,0 l.ha⁻¹), GESAGARD 500 FW (dávka 2,0 l.ha⁻¹), STOMP 330 E (dávka 5,0 l.ha⁻¹), STOMP 330 FX (dávka 5,0 l.ha⁻¹) a STOMP 400 SC (dávka 3,5 l.ha⁻¹). Zároveň lze tyto přípravky považovat z hlediska fytotoxicity pro kmín za tolerantní. Uvedená tvrzení jsou plně v souladu se závěry, které byly učiněny při zpracování výsledků pokusu. Zároveň byly pozitivně zhodnoceny další preemer-

gentně aplikované herbicidy – GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC a MERLIN 750 WG, u kterých bylo dosaženo zajímavých výnosových parametrů. Avšak vzhledem k částečným problémům ve vztahu k toxicitě vůči rostlinám kmínu kořenného je bude třeba dále prověřit pro plošné použití v porostech kmínu. Přípravek MERLIN 750 WG bude určitě zajímavý pro ty pěstitele, kteří pěstují kmín kořený v krycí plodině máku setého.

Dle platného „Seznamu registrovaných přípravků“ (MINÁŘ *et al.*, 2006) hrají zatím prakticky nezastupitelnou roli nejen v preemergentní ochraně herbicidy STOMP 330 E, resp. STOMP 400 SC. V případě souhlasného stanoviska Státní rostlinolékařské správy bude rozšířen sortiment možných preemergentně aplikovaných herbicidů do kmínu o AFALON 45 SC.

ZÁVĚR

Celkovým shrnutím dílčích výsledků za jednotlivé roky lze konstatovat, že při preemergentní aplikaci bylo dosahováno nejlepších výsledků s přípravky AFALON 45 SC, STOMP 330 E a TOPOGARD 50 WP. Herbicidy GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC a MERLIN 750 WG je třeba dále prověřovat pro použití v kmínu. Herbicidní ochrana neovlivnila v pokusných letech obsah silice.

Zároveň byl na základě dosažených výsledků a projevem souhlasného stanoviska držitele licence herbicidního přípravku, dle zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči v platném znění, podán Státní rostlinolékařské zprávě „Návrh na povolení rozšíření použití přípravku na ochranu rostlin“ u herbicidu AFALON 45 SC. Konkrétně se jedná o rozšíření možnosti aplikace v preemergentním aplikačním termínu, v navrhované dávce 2,0 l.ha⁻¹.

SOUHRN

V letech 2001–2006 byly založeny a vyhodnoceny pokusy s preemergentní aplikací herbicidů do kmínu kořenného (*Carum carvi* L.).

Byl sledován vliv herbicidního ošetření na fytotoxicitu (%), počet přezimujících rostlin (ks.m⁻²), sílu kořenového krčku (mm), výnos nažek (kg.ha⁻¹), hmotnost tisíce semen (HTS v g) a obsah silice v semenech (%). Pokusy probíhaly na stanovišti Šumperk, na pokusných pozemcích firmy AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.

Při preemergentní aplikaci byly nejlepší přípravky AFALON 45 SC, STOMP 330 E a TOPOGARD 50 WP. Herbicidy GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC a MERLIN 750 WG je třeba dále prověřovat pro použití v kmínu. Herbicidní ochrana neovlivnila v pokusných letech obsah silice.

Na základě dosažených výsledků a projeveném souhlasném stanovisku držitele licence herbicidního přípravku byl dle zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči v platném znění, podán Státní rostlinolékařské zprávě „Návrh na povolení rozšíření použití přípravku na ochranu rostlin“ u herbicidu AFALON 45 SC v navrhované aplikační dávce 2,0 l.ha⁻¹.

Carum carvi L., herbicidy, výnos, fytotoxicita, obsah silice

SUMMARY

The experiments with caraway (*Carum carvi* L.) concerning preemergent treatment of the herbicides were established in 2001–2006.

The influence of herbicidal treatment on the phytotoxicity (%), on the yield of the achenes (kg.ha⁻¹), on the weight of thousand seeds (g) and on the essential oil content of the caraway seeds (%) were observed, as well as the number of winter over plants (pc.m⁻²) and width of root neck (mm) in spring of second year. The field experiments were established on Šumperk site, on experimental fields of AGRITEC, research, breeding and services, Ltd.

The herbicides AFALON 45 SC, STOMP 330 E and TOPOGARD 50 WP were found as very selective to caraway plants. The other herbicides ESCORT, GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC and MERLIN 750 WG in some years showed certain problems with selectiveness to caraway mainly in retardation of emergence and also in partial absence of emergent plants and plants shortly after emergence. These phytotoxic problems were in direct relation with a dose of applied herbicide. Despite no serious problems in absolute majority, in yield assessment we can find slight decline in achenes yield in comparison with a standard treatment by herbicides AFALON 45 SC and STOMP 330 E. Values of number of winter over plants and width of root neck after dormancy were affected in relation of value of detected phytotoxicity. Consequential assessments of the weight of thousand seeds did not prove statistically significant difference between individual variants of preemergent treatment. The treatments did not influence the essential oil content.

With respect to the profitability of the large scale production of spice plants (caraway), the control of the growths by the herbicides is well-founded.

On the base of achieved results and the Agreement of licenses for individual herbicides, the suggestion according to the Act No. 326/2004 Sb., about pest control management, it was given the Applica-

tion at the State Phytosanitary Administration. The "Proposal for extended licence of the preparation using" at two herbicides was applied. AFALON 45 SC is suggested in application dose 2,0 l.ha⁻¹.

PODĚKOVÁNÍ

Tato práce byla podpořena projektem NAZV QF4056 – „Využití stávajících odrůd kmínu kořeného (*Carum carvi* L.) a nových metod v jeho šlechtění pro zvýšení kvalitativních a kvantitativních parametrů“ s dobou řešení 2004–2007.

LITERATURA

- ANONYM 1, 1997: Metodika ke stanovení fyto-toxicity přípravků. Státní rostlinolékařská správa, Brno, 11 s. Pramen: [EPPO č. 135/1988].
- ANONYM 2, 1997: Metodika k zakládání pokusů a k analýze výsledků. Státní rostlinolékařská správa, Brno, 30 s. Pramen: [EPPO č. 152/1990].
- ANONYM 3, 1998: Practical Information for Alberta's Agriculture Industry, Weed Control, Caraway & Coriander, Agri-facts.
- BRANŽOVSKÝ, I., BUCHTOVÁ, I., PŘIBYLOVÁ, Z., 2007: Situační a výhledová zpráva. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny. Ministerstvo zemědělství ČR. Praha: s. 1–50. ISBN: 978-80-7084-605-6.
- DOSTÁL, J., 1989: Nová květena ČSSR I. Academia, Praha. ISBN: 80-200-0095-X.
- KADLEC, T., 1996: Odrůdová skladba kmínu kořeného. Perspektivy uplatnění kmínu v zemědělství ČR, Sborník referátů MZLU, 35, s. 15–17.
- KAMENÍK, J., 1996: Kmín kořený v současné rostlinné produkci. Perspektivy uplatnění kmínu v zemědělství ČR, Sborník referátů MZLU, 1996, 35, s. 8–10.
- KOHOUT, V., 1988: Diagnostika plevelů, Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR, Praha. České Budějovice. 1. vydání, 168 s.
- KREJČÍ, J., 1996: Ochrana kmínu proti plevelům. Perspektivy uplatnění kmínu v zemědělství ČR, Sborník referátů MZLU, 35: s. 25–28.
- MINÁŘ a kol., 2006: Přehled registrovaných přípravků na ochranu rostlin 2006. SRS Brno. ISBN: 80-02-01786-2.
- ONDŘEJ, M., 2003: Závěrečná zpráva k úkolu NAZV č. EP 7043. AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby s. r. o., Šumperk.
- PADULOSI, S., LEAMAN, D., QUEK, P., 2002: Challenges and opportunities in enhancing the conservation and use of medicinal and aromatic plants. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 9 (4): s. 243–245. ISSN: 1049-6475.
- PANK, F., MARLOW, H., EICHHOLZ, E., ENNET, D., ZYGMUNT B., 2002: Chemische Unkrautbekämpfung in Arzneipflanzenkulturen. 6. Mitteilung. Kummel (*Carum carvi* L.). Pharmazie. 39 (12), s. 838–842.
- PINZARU, G., 1983: Chemical control of weeds in caraway (*Carum carvi* L.) and clary (*Salvia sclarea*). Cercetari-Agronomice-in-Moldova., 2: 62, s. 81–83.
- RUUTTUNEN, P., 2005: Evaluation of herbicides in caraway, MTT Agrifood Research Finland, Trial Report 2005.
- RŮŽIČKA, J., SPÁČIL, D., 2006: Minoritní použití. Rostlinolékař, 2006, No. 4, s. 23–24.
- ŠMIROUS, P., VACULÍK A., 2001: Ochrana kmínu proti plevelům. Tematická příloha kmín, Úroda, Praha Strategie s. r. o., 8, 3, s. 4–6.
- TOMKO, J. a kol., 1999: Farmakognózia. Osveta, Martin. ISBN: 80-8063-014-3.

Adresa

Ing. Antonín Vaculík, AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o. Šumperk, oddělení ochrany rostlin, Zemědělská 16, 787 01 Šumperk, Česká republika, e-mail: vaculik@agritec.cz