

VLIV TERMÍNU APLIKACE A DÁVKY HERBICIDU CALLISTO 100 SC NA VÝVOJ A VÝNOS MÁKU SETÉHO (*Papaver somniferum* L.)

Effect of Application Term and Dose of Callistotm 100 SC on Development and Yield of Poppy

Marek WÓJTOWICZ

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Oddział w Poznaniu

Summary: The method of weed control significantly influenced seed yield. In variants where weeds were controlled by herbicides seed yield was determined by application term and the dose of CallistoTM 100 SC. Relatively high yield was recorded in experimental objects where CallistoTM 100 SC in the growth stage of 4 leaves of poppy in the dose of 0.5 l·ha⁻¹ was applied. Low yield in variants where in the growth stage of 6-8 leaves of poppy CallistoTM 100 SC in the dose of 0.8 l·ha⁻¹ was applied resulted from too late application. Poppy cultivars were characterized by low sensitivity to applied doses of CallistoTM 100 SC. However negative effect on plant height treated by herbicide was observed. Higher effect on plant height of Mieszko cultivar in comparison with Opal cultivar shows higher sensitivity of Mieszko cultivar to applied herbicide. Higher sensitivity of Mieszko cultivar to applied herbicide is also shown by relatively lower yield decrease of Opal cultivar than Mieszko cultivar of plants chemically protected against weeds in comparison with plants protected by hand weeding.

Key words: poppy, seed yield, term of application, dose of herbicide

Souhrn: Způsob ošetření významně ovlivňoval výši výnosu semen. Na plochách, kde byly rostliny máku ošetřeny chemicky, byl výnos semen ovlivněn termínem aplikace a dávkou herbicidu CallistoTM 100 SC. Relativně vysoký výnos byl u porostů ošetřených herbicidem CallistoTM 100 SC ve fázi 4 listů máku v dávce 0,5 l·ha⁻¹. Nízký výnos měly rostliny, u nichž byla likvidace plevelů provedena ve fázi 6-8 listů máku herbicidem CallistoTM 100 SC v dávce 0,8 l·ha⁻¹, což je výsledkem příliš pozdního použití herbicidu vzhledem k vývoji plevelů. Hodnocené odrůdy máku byly charakterizovány jako málo citlivé na aplikované dávky herbicidu CallistoTM 100 SC. Přesto byl pozorován negativní vliv na výšku rostlin ošetřených herbicidem. Významnější utlumení růstu odrůdy Mieszko v porovnání s odrůdou Opal ukazuje na vyšší citlivost této odrůdy na použitý herbicid. Na vyšší citlivost odrůdy Mieszko rovněž poukazuje relativně nižší pokles výnosu u odrůdy Opal, než u odrůdy Mieszko, po chemickém ošetření rostlin v porovnání s rostlinami pletými ručně.

Klíčová slova: mák, výnos semen, termín ošetření, dávka herbicidu

Úvod

V Čechách je již několik let rozšiřována technologie produkce máku, v které jsou plevele ničeny především herbicidy (Wójtowicz, 2001). V Polsku je základním způsobem ochrany porostu máku proti plevelům ruční ošetření. Bohužel výsledky pokusů realizovaných v Čechách (Bartoška, 2002) i v Polsku (Adamczewski a Kawczyński, 1980; Horodyski a kol., 1990;

Jakubiak, 2005; Wójtowicz a Wójtowicz, 2006) poukazují na fytotoxické působení herbicidů na mák. Vliv herbicidu na pěstovanou rostlinu a zároveň na plevele závisí především na dávce a termínu použití. Působení těchto faktorů na efektivitu ochrany máku je hodnoceno v polním pokuse realizovaném v roce 2010 a 2011 v lokalitě Łagiewniki.

Metodika

Zkoumání bylo realizováno na plochách Gospodarstwa Łagiewniki, na hnědozemí náležící do komplexu pšeničného dobrého, bonitační třídy IIIa. Výsevek činil 1 kg·ha⁻¹. Na plochách chemicky ošetřených byl mák vyset ve vzdálenosti 15 cm. Rozteč řádků na plochách s ručním ošetřením byla 30 cm. Ve fázi 4 listů máku bylo aplikováno 40 kg N·ha⁻¹. Předmětem zkoumání byly: odrůda nízkomorfinová (<0,04%) – Mieszko a odrůda Opal obsahující 0,7% morfinu. Kontrolou byly plochy ošetřené ručně, na kterých se provedlo jednocení ve fázi 4 listů máku a ošetření meziřadí.

Chemická ochrana máku se opírala o přípravky: Lentipur FloTM 500 SC a CallistoTM 100 SC. Přípravek Lentipur FloTM 500 SC v dávce 1,0 l·ha⁻¹ byl použit po setí. Herbicid CallistoTM 100 SC byl použit ve fázi 4 listů máku v dávce 0,5 l·ha⁻¹ a ve fázi 6-8 listů máku v dávce 0,8 l·ha⁻¹ (tab. 1). Účinnost likvidace plevelů přípravkem Lentipur FloTM 500 SC byla hodnocena po pěti týdnech od použití odpočtem plevelů na ploše 4x0,25 m² na každé parcele. Účinnost likvidace plevelů

listovým herbicidem byla hodnocena po uplynutí dvou týdnů od jeho použití na základě botanické analýzy zaplevelení, vyjádřené procentem likvidace jednotlivých plevelných druhů. Selektivita herbicidů vzhledem k pěstované rostlině byla hodnocena dva týdny po vzejití a druhý a čtvrtý týden od použití listových herbicidů bonitační metodou, kde 1 označuje absenci příznaků a 9 celkové zničení pěstované rostliny.

Počet rostlin máku na parcele byl počítán před i po použití herbicidů. Před sklizní byl stanoven počet rostlin na 1 m², počet makovic na rostlině a počet makovic na 1 m². Výnos semen je vyjádřen v t·ha⁻¹.

Pokus je založen na systému split-block ve čtyřech opakováních. Prvním faktorem byly způsoby likvidace plevelů a druhým faktorem odrůdy.

Získané výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu a přítomnost rozdílů vyjádřena na hladině významnosti P≤0,05. Symbolem 'ns' je označen nedostatek podkladů pro vyloučení nulové hypotézy.

Tabulka 1. Způsoby ošetření máku

Před vzejitím	Dávka l ha ⁻¹	Na list 4 listy	Dávka l ha ⁻¹	Na list 6-8 listů	Dávka l ha ⁻¹
Lentipur Flo 500 SC	1,0	Neaplikováno		Neaplikováno	
Lentipur Flo 500 SC	1,0	Callisto 100 SC	0,5	Neaplikováno	
Neaplikováno				Callisto 100 SC	0,8
Kontrola – ruční ošetření					

Výsledky

V dubnu roku 2010 se vyskytly velmi intenzivní srážky překračující více než 2,5-krát dlouhodobý průměr. Dlouhé pokrytí parcel vodou ztížilo vývoj rostlin a navíc způsobilo jejich hnití. Rostliny, které přežily, se vyvíjely velmi slabě a jejich vzrůst nepřekročil 50 cm. Slabě vyvinuté rostliny byly málo konkurenceschopné plevelům. Takto extrémní podmínky znemožnily hodnocení citlivosti pěstovaných rostlin tak i plevelů na použité herbicidy.

V tomto roce byl rozdílný počet rostlin máku na pokusných plochách výsledkem odolnosti odrůd k dlouhotrvajícímu zamokření na parcelách. Odrůda Mieszko se ukázala proti odrůdě Opal citlivější k tomuto faktoru. Nepříznivé podmínky prostředí způsobily, že rostliny máku tvořily pouze jednu tobolku (tab. 2). Z tohoto důvodu byl počet makovic na jednotce plochy stejný jako počet rostlin. Slabě vyvinuté rostliny nebyly konkurenceschopné vůči plevelům, což vystavovalo rostliny máku druhotnému zaplevelení a podstatně omezovalo výši výnosu. Ani na plochách ručně ošetřených výnos nepřekročil 0,060 t ha⁻¹. Na plochách ošetřených chemicky byl nejvyšší výnos sklizený z parcel,

kde byl před setím použit přípravek Lentipur Flo 500 SC v dávce 1,0 l ha⁻¹ a ve fázi 4 listů použit herbicid Callisto 100 SC v dávce 0,5 l ha⁻¹. Nejnižší výnosy byly získány z parcel, na kterých byl použit herbicid pouze před vzejitím.

V roce 2011 byly parcely pět týdnů po aplikaci půdního herbicidu mírně zaplevelené. Převažujícím plevelem byl merlík bílý (*Chenopodium album* L.). Na 1 m² bylo spočteno v průměru 13 plevelů tohoto druhu. Merlíky tvořily více než 90 % plevelů. Kromě toho byl pozorován také penízek rolní (*Thlaspi arvense* L.), kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa pastoris* L.) a opletka obecná (*Polygonum convolvulus* L.).

Použití přípravku Lentipur Flo 500 SC v dávce 1,0 l ha⁻¹ před vzejitím máku neomezovalo významně počty plevelů v porovnání s plochami neošetřenými herbicidy před vzejitím máku (tab. 3). Také počet převažujícího druhu plevele – merlíku se vlivem použitého herbicidu významně nezměnil. Nebyly také zjištěny významné rozdíly v zaplevelení parcel, na kterých byly vysety různé odrůdy.

Tabulka 2. Vliv zkoumaných faktorů na počet rostlin, počet makovic na rostlině a jednotce plochy a na výnos semen v roce 2010

Před vzejitím	Dávka l ha ⁻¹	Na list 4 listy	Dávka l ha ⁻¹	Na list 6-8 listů	Dávka l ha ⁻¹	rostlin na 1 m ²	počet makovic na rostlině	počet makovic na 1 m ²	Výnos t ha ⁻¹
L ¹	1,0	N ³				5,8	1	5,8	0,008 b
L	1,0	C ²	0,5	N		9,7	1	9,7	0,022 ab
N		N		C	0,8	7,4	1	7,4	0,015 ab
Kontrola – ruční ošetření						8,1	1	8,1	0,056 a
NIR _{0,05}						ns	ns	ns	0,041
Odrůda									
Opal						20,3 a	1	20,3	0,061 a
Mieszko						0,7 b	1	0,7	0,002 b
NIR _{0,05}						5,70	ns	5,70	0,021

Tabulka 3. Počet plevelů na jednotce plochy

Faktor pokusu	Počet plevelů na 1 m ²	Počet plevelů merlíku na 1 m ²
Půdní herbicid		
Lentipur Flo 500 SC (1 l ha ⁻¹)	13	11
Lentipur Flo 500 SC (1 l ha ⁻¹)	13	12
Neaplikováno	17	15
NIR _{0,05}	ns	ns
Odrůda		
Opal	14	13
Mieszko	14	12
NIR _{0,05}	ns	ns

Herbicide Callisto™ 100 SC použitý v dávce 0,5 l·ha⁻¹ ve fázi 4 listů pěstované rostliny účinně likvidoval merlík, penízek, kokošku (tab. 4.). Účinnost tohoto herbicidu při použití na opletku se ukázala jako nedostačující. Herbicide Callisto™ 100 SC použitý v dávce 0,8 l·ha⁻¹ ve fázi 6-8 listů pěstované rostliny nelikvidoval účinně merlíky ani opletku.

Hodnocené odrůdy máku snášely velmi dobře chemické ošetření rostlin. Nebylo pozorováno proředění rostlin vlivem působení použitých herbicidů (tab. 5). Na plochách, kde byl použit herbicide Callisto 100 SC, byly dva týdny po aplikaci pozorovány projevy chlorózy listů (Hodnota EWRS = 4). Po následujících dvou týdnech byly projevy žloutnutí menší (Hodnota EWRS = 2). Rovněž bylo pozorováno přtlumení růstu použitými herbicidy. V tomto případě se ukázala odrůda Opal (Hodnota EWRS = 3 nebo 2) méně citlivá na preparát Callisto 100 SC v porovnání s odrůdou Mieszko (Hodnota EWRS = 4 nebo 3).

Počet rostlin na jednotce plochy, počet makovic na rostlině a jednotce plochy byly ovlivněny způsobem regu-

lace plevelů (tab. 6). Na plochách ošetřovaných ručně se vyskytovalo okolo 20 rostlin. Plochy, které byly ošetřovány chemicky, se v počtu rostlin významně nelišily. Přesto však nejmenší počet byl zjištěn na plochách ošetřených pouze půdním herbicidem. Nejvyšší počet tobolek byl pozorován na rostlinách ručně ošetřených. Nejméně tobolek tvořily rostliny ošetřené pouze půdním herbicidem a rostliny ošetřené herbicidem Callisto™ 100 SC ve fázi 6-8 listů máku. Na těchto plochách bylo také nejméně tobolek na jednotce plochy. Výnos semen byl významně ovlivněn způsobem regulace plevelů i odrůdou máku. Nejvyšší výnos byl dosažen na parcelách ručně ošetřovaných. Relativně vysoký výnos byl na plochách ošetřených před vzejitím herbicidem Lentipur Flo™ 500 SC v dávce 1,0 l·ha⁻¹ a ve fázi 4 listů herbicidem Callisto™ 100 SC v dávce 0,5 l·ha⁻¹. Nízké výnosy u varianty s likvidací plevelů provedenou ve fázi 6-8 listů, byly výsledkem příliš pozdního použití herbicidů. Rostliny merlíku v té době dosahovaly již výšky 10-15 cm a použitá dávka je účinně nezničila. Také byl zjištěn výnosový rozdíl mezi odrůdami. Výnosnější byla odrůda Opal.

Tabulka 4. Účinnost herbicidu aplikovaného na list v regulaci zaplevelení máku

Herbicide	Dávka l·ha ⁻¹	Termín použití	CHEAL	THLAR	CAPBP	POLCO
Callisto 100 SC	0,5	4 listy	100	100	100	70
Callisto 100 SC	0,8	6-8 listů	70	100	98	55

CHEAL – *Chenopodium album*, THLAR – *Thlaspi arvense*, CAPBP – *Capsella bursa pastoris*, POLCO – *Polygonum convolvulus*

Tabulka 5. Citlivost rostlin máku na termín použití a dávku herbicidu Callisto 100 SC

Termín hodnocení	Dávka (l/ha)	Termín použití	Odrůda	Proředění rostlin	Chloróza listů	Útlum růstu
2 týdny po ošetření	0,5	4 listy	Opal	1	4	3
			Mieszko	1	4	4
	0,8	6-8 listů	Opal	1	4	3
			Mieszko	1	4	4
4 týdny po ošetření	0,5	4 listy	Opal	1	2	3
			Mieszko	1	2	4
	0,8	6-8 listů	Opal	1	2	3
			Mieszko	1	2	4

Bonitační škála EWRS

Hodnota

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Příznaky poškození

absence příznaků, zdravé rostliny

nepatrné příznaky, nevelké pozastavení růstu

slabé, ale dobře viditelné příznaky

silné příznaky (např. chloróza), které se nemusí projevit na výnosu

proředění, silná chloróza nebo silné přtlumení rostlin, očekává se snížení výnosu

velké škody, umírání rostlin

velké škody, umírání rostlin

velké škody, umírání rostlin

velké škody, umírání rostlin

Tabulka 6. Vliv zkoumaných faktorů na počet rostlin, počet makovic na rostlině a jednotce plochy a na výnos semen v roce 2011

Před vzejitím	Dávka l·ha ⁻¹	Na list 4 listy	Dávka l·ha ⁻¹	Na list 6-8 listů	Dávka l·ha ⁻¹	rostlin na 1 m ²	Počet makovic na rostlině	1 m ²	Výnos t·ha ⁻¹
L ¹	1,0	N ³				36 a	1,1 b	40 c	0,095 d
L	1,0	C ²	0,5	N		49 a	1,3 b	65 ab	0,792 b
N		N		C	0,8	47 a	1,1 b	52 abc	0,215 c
Kontrola – ruční ošetření						21 b	3,4 a	71 a	1,30 a
NIR _{0,05}						13,5	0,52	20,1	0,058
Odrůda									
Opal						36	1,6	56	0,685 a
Mieszko						35	1,7	59	0,517 b
NIR _{0,05}						ni	ni	ni	0,068

¹ L=Lentipur Flo 500 SC; ² C=Callisto 100 SC; ³ N=Neaplikováno

Z porovnání výnosů rostlin na plochách ošetřených herbicidy s výnosy rostlin ručně ošetřovaných byla zjištěna vyšší citlivost odrůdy Mieszko na použité herbicidy (tab. 7). Relativně nižší snížení výnosů získaných z rostlin chemicky ošetřovaných ve srovnání s rostlinami ošetřovanými ručně bylo totiž zjištěno u odrůdy Opal (90, 36, 78 %) než u odrůdy Mieszko (96, 43, 90 %).

Tabulka 7. Relativní hodnoty výnosu

Před vzejitím	Dávka l ha ⁻¹	Na list 4 listy	Dávka l ha ⁻¹	Na list 6-8 listů	Dávka l ha ⁻¹	Opal	Mieszko %
L	1,0	N				10	4
L	1,0	C	0,5	N		64	57
N		N		C	0,8	22	10
Kontrola – ruční ošetření						100	100

Vysvětlivky pod tabulkou 5 a 6.

Použitá literatura

- Adamczewski K., Kawczyński J. Einfluss einiger agrotechnischer Faktoren auf die toxische Wirkung von Dicuran 80 WP Genge Mohn. Tag. – Ber. Akad. Landwirtsch. – Wiss. DDR. Berlin, 1980, 182, s. 163-168.
- Bartoška J. 2002. Pozntky k ošetření máku proti plevelům. Sdružení český mák informuje. 1 Makový občasník:26-27, Praha, 2002.
- Horodyski A., Adamczewski K., Załęcki R. (1990). Ocena przydatności herbicydów w uprawie maku. Zesz. probl. IHAR "Rośliny Oleiste", (2): 67-74.
- Jakubiak S. 2005. Znaczenie wykorzystanie i ochrona przed chwastami małoobszarowych upraw rolniczych. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 45 (1): 185-195.
- Wójtowicz M. 2001. Uprawa rzepaku i maku w Republice Czeskiej. Rośliny Oleiste-Oilseed Crops XXII (2): 639-641.
- Wójtowicz M., Wójtowicz A. 2006. Wpływ pielęgnacji chemicznej na plonowanie odmian maku. Progress in Plant Protection - Postępy w Ochronie Roślin, Vol 46 No. 2:699-702.

Kontaktní adresa

Marek Wójtowicz, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Poznaniu, Strzeszyńska 36, 60-479 Poznań, e-mail: marek@nico.ihar.poznan.pl, Franek@nico.ihar.poznan.pl, A. Wojtowicz@IOR.poznan.pl

Z polštiny přeložil Ing. Petr Pšenička, Ph.D. a jazykově doladila Ing. Lucie Bečková, Ph.D.