

# VLIV HERBICIDU CALLISTOTM 100 SC NA VÝVOJ A VÝNOS MÁKU SETÉHO (*Papaver somniferum* L.)

*Effect of CallistoTM 100 SC on growth and yield of poppy (Papaver somniferum L.).*

Marek WÓJTOWICZ<sup>1</sup>, Andrzej WÓJTOWICZ<sup>2</sup>, Franciszek WIELEBSKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin Poznań, <sup>2</sup>Instytut Ochrony Roślin, Poznań

**Summary:** The smallest weed infestation on plots controlled by herbicides was recorded in variants where Callisto<sup>TM</sup> 100 SC was applied at the dose of 0.4 l·ha<sup>-1</sup>. The significant advantage of this herbicide was its efficacy to control *lamb's quarters* (*Chenopodium album* L.). All cultivars sown in this experiment achieved higher yield when hand cultivation of plants was carried out. Smaller yield achieved from plots controlled by herbicides resulted from phytotoxic effect of applied herbicide on poppy plants. Among variants controlled by herbicides the highest yield was recorded where Lentipur Flo<sup>TM</sup> 500 SC was applied at the dose of 1.0 l·ha<sup>-1</sup> one day after sowing and Callisto<sup>TM</sup> 100 SC at the dose of 0.4 l·ha<sup>-1</sup> when poppy had 6 leaves. The highest yield was obtained from plots sown with Opal cultivar

**Key words:** poppy cultivars, herbicides, seed yield

**Souhrn:** Zaplevelení pozemků, jakož i výnos semen jsou odvislé od způsobu ošetření a citlivosti odrůdy k použitým herbicidům. Na chemicky ošetřených pozemcích bylo nejméně plevelů napočteno po užití přípravku Callisto<sup>TM</sup> 100 SC v dávce 0,4 l·ha<sup>-1</sup>. Dobrou vlastností tohoto herbicidu se ukázala jeho účinnost na merlík bílý. Všechny odrůdy v tomto pokusu dosahovaly vyššího výnosu na pozemcích ošetřených ručně. Nižší výnosy máku získané z pozemků chemicky ošetřených byly výsledkem fyto toxického působení použitých herbicidů. Nejvyšší výnosy máku z chemicky ošetřených ploch zajistilo použití herbicidů: Lentipur Flo<sup>TM</sup> 500 SC (*chlortoluron*) v dávce 1,0 l·ha<sup>-1</sup> den po setí máku, jakož i Callisto<sup>TM</sup> 100 SC v dávce 0,4 l·ha<sup>-1</sup> ve fázi 6 listů máku. Nejvyšší výnosy byly sklizeny z parcelek zasetych odrůdou Opal.

**Klíčová slova:** odrůdy máku, herbicidy, výnos máku

## Úvod

Mák setý se v počátečním období vegetace vyvíjí pomalu, díky čemuž snadno podléhá zaplevelení. Zejména merlík (*Chenopodium album* L.) a ježatka kuří noha [*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.] způsobují snížení výnosu této plodiny (Załęcki, 1987). Ruční likvidace plevelů je pracná což v praxi omezuje pěstování máku na velkých plochách. V Čechách a na Slovensku je mák pěstovaný na velkých plochách díky používání herbicidů v technologii pěstování této plodiny. Odrůdy v těchto zemích běžně pěstované: Opal a Lazur jsou méně citlivé na herbicidy než nízkomorfinové odrůdy pěstované v Polsku (Wójtowicz a Wójtowicz, 2006). Pokusy prováděné Wójtowiczem a Wójtowiczem (2006) ukázaly pozitivní výsledky likvidace plevelů v domácích odrůdách máku při aplikaci půdního přípravku Lentipur Flo<sup>TM</sup> 500 SC. Jednorázový

zárok půdním přípravkem nechrání mák dostatečně před plevely. Potřebné je tedy zavedení listové aplikace do technologie pěstování. Citlivost nízkomorfinových domácích odrůd na listové herbicidy poukazuje na potřebu provedení výzkumu na účinnost likvidace plevelů při pěstování máku s použitím snížených dávek herbicidů. V roce 2006 byly provedeny pokusy na možnost likvidace plevelů pomocí přípravku Callisto<sup>TM</sup> 100 SC aplikovaného v následujících dávkách: 0,4 l·ha<sup>-1</sup>, 0,6 l·ha<sup>-1</sup>, 0,8 l·ha<sup>-1</sup>, 1,0 l·ha<sup>-1</sup> (Wójtowicz a Wójtowicz, 2009). Pozitivní výsledky ochrany máku přípravkem Callisto<sup>TM</sup> 100 SC v dávce 0,4 l·ha<sup>-1</sup> přiměli autory k pokračování pokusů s tímto herbicidem v následující vegetační sezóně roku 2007. Cílem realizovaných výzkumů bylo ohodnocení vlivu dávek přípravku Callisto<sup>TM</sup> 100 SC na vývoj a výnos máku.

## Materiál a metodika

Pokusy byly realizovány na pozemcích Gospodarstwa Łagiewniki, které se nachází v jiho-západní části Wysoczyzny Kaliskiej (N 51° 46' E 17° 14'). Předmětem zkoumání byly: dvě nízkomorfinové (<0,04%) odrůdy: Mieszko a Rubin a také dvě odrůdy máku o obsahu morfinu 0,7-1,2% – Opal a Lazur.

Chemická ochrana proti plevelům spočívala v postemergentní aplikaci herbicidu Lentipur Flo<sup>TM</sup> 500 SC v dávce 1,0 l·ha<sup>-1</sup> a ve fázi 6 listů máku herbicidu Callisto<sup>TM</sup> 100 SC v dávkách: 0,6 a 0,4 l·ha<sup>-1</sup> (tab. 1).

**Tabulka 1. Způsoby ošetření máku**

Varianta	Půdní herbicid	Listový herbicid
1	Kontrola – ruční ošetření a jednocení	
2	Lentipur Flo <sup>TM</sup> 500 SC 1,0 l·ha <sup>-1</sup>	
3		Callisto <sup>TM</sup> 100 SC 0,6 l·ha <sup>-1</sup>
4		Callisto <sup>TM</sup> 100 SC 0,4 l·ha <sup>-1</sup>

Zároky byly provedeny trakařovým postřikovačem vybaveným šterbinovými tryskami typu TeeJet XR 11002 o výdeji postřikové kapaliny v množství 270

l·ha<sup>-1</sup>. Účinnost likvidace plevelů herbicidem Callisto<sup>TM</sup> 100 SC byla hodnocena po uplynutí 3 týdnů od jeho aplikace na základě botanické analýzy zaplevelení,

popisující procento likvidace jednotlivých druhů plevelů ve vztahu k parcelkám ošetřených pouze půdních herbicidem. Před sklizní byla agrofytosociologickou metodou popsána účinnost likvidace plevelů půdním a listovým herbicidem. Selektivita herbicidů ve vztahu k pěstované plodině byla hodnocena dva týdny po vzejití a také dva týdny po aplikaci listového herbicidu botanickou metodou, kde 0 znamená nepřítomnost poškození a 100 zcela zničené pěstované rostliny.

Pokusy byly založeny na základě rozmístění split-plot ve čtyřech opakováních. Prvním sledovaným faktorem byly způsoby likvidace plevelů a faktorem druhým odrůdy. Získané výsledky jsou vyjádřeny analýzou rozptylu, a přítomnost odchylek popsán na hladině významnosti  $P \leq 0,05$ . Symbolem 'ni' je označena nepřítomnost základů k zamítnutí nulové hypotézy.

## Výsledky

Po užití půdního herbicidu byly pokusné parcelky zaplevelené v nízkém stupni (tab. 2). V rámci dvouděložných plevelů byly nejvíce zastoupeny violky rolní (*Viola arvensis* Murr.) - 11 kusů/m<sup>2</sup>. V menší míře se vyskytovaly: merlík bílý (*Chenopodium album* L.) - 6 ks/m<sup>2</sup>, opletka obecná (*Polygonum convolvulus* L.) - 2 ks/m<sup>2</sup>, rdesno červivec (*Polygonum persicaria* L.) - 2 ks/m<sup>2</sup>, penízek rolní (*Thlaspi arvense* L.) - 3 ks/m<sup>2</sup>. V rámci jednoděložných plevelů byla pozorována je-

žatka kuří noha [*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.] - 2 ks/m<sup>2</sup>. Herbicid Callisto™ 100 SC aplikovaný v dávkách: 0,6 a 0,4 l·ha<sup>-1</sup> velmi dobře omezoval přítomnost penízku rolního a merlíku bílého. Účinnost herbicidu se v tomto případě pohybovala od 81 do 90%. Účinnost likvidace zbylých plevelů byla nižší a pohybovala se v rozmezí od 35 do 70%. Plevelem málo citlivým na použité dávky herbicidu se ukázala opletka obecná.

Tabulka 2. Vliv herbicidu Callisto™ 100 SC na likvidaci plevelů

Varianta pokusu	Dávka (l/ha)	Likvidace plevelů (%)					
		VIOAR	CHEAL	POLCO	POLPE	THLAR	ECHCG
Lentipur Flo™ 500 SC	1,0	11	6	2	2	3	2
Kontrola ruční ošetření – Control Hand weeding		100	100	100	100	100	100
Lentipur Flo™ 500 SC + Callisto™ 100 SC	1,0 + 0,6	70	85	45	70	90	60
Lentipur Flo™ 500 SC + Callisto™ 100 SC	1,0 + 0,4	60	81	35	65	85	55

VIOAR - *Viola arvensis*, CHEAL - *Chenopodium album*, POLCO - *Polygonum convolvulus*, POLPE - *Polygonum persicaria*, THLAR - *Thlaspi arvense*, ECHCG - *Echinochloa crus-galli*

Tabulka 3. Fytotoxicita

Herbicid	Dávka	Odrůda			
		Lazur	Opal	Mieszko	Rubin
Lentipur Flo™ 500 SC	1,0	0	0	0	0
Callisto™ 100 SC	0,6	8	7	10	10
	0,4	5	5	5	5

Tabulka 4. Vliv faktorů pokusu na pokryvnost půdy plevely, počet rostlin na jednotce plochy, počtu makovic na rostlině a jednotce plochy a výnos semen

Faktor pokusu	Stupeň pokrytí půdy plevely %	Počet rostlin na 1m <sup>2</sup>	Počet makovic na rostlině	Počet makovic na 1m <sup>2</sup>	Výnos (q·ha <sup>-1</sup> )
Varianta					
1	0 b	22,3 b	2,0 a	44,9 b	13,0 a
2	21,9 a	45,6 a	1,2 b	54,2 ab	8,3 b
3	13,8 a	47,3 a	1,2 b	56,9 ab	9,8 b
4	11,3 a	54,0 a	1,3 b	64,6 a	10,4 ab
NIR <sub>0,05</sub>	16,0	14,11	0,20	17,0	2,60
Odrůda					
Opal	8,8 b	48,5 ab	1,3 a	60,2 a	11,8 a
Lazur	9,4 b	49,6 a	1,3 a	60,9 a	10,7 b
Mieszko	16,3 a	40,6 b	1,4 a	54,3 a	9,5 c
Rubin	13,5 ab	41,7 ab	1,3 a	52,5 a	9,0 c
NIR <sub>0,05</sub>	5,80	8,9	Ni	Ni	0,93

Hodnocení uskutečněné dva týdny po užití listového herbicidu ukázalo, že projevy působení herbicidu v tomto období bylo zasychání okrajů i vrcholků listů. Odrůdy Mieszko a Rubin se ukázaly více citlivé na vyšší dávku herbicidu Callisto™ 100 SC (tab. 3).

Zaplevelení parcelk před sklizní bylo závislé na způsobu ošetření a citlivosti odrůd na použité herbicidy. Parcelky ošetřené chemicky byly více zaplevelené v porovnání s parcelkami ručně ošetřenými (tab. 4). Naproti tomu mezi parcelkami ošetřenými chemicky nebyly pozorovány významné rozdíly v počtu plevelů. Parcelky, kde bylo použito herbicidu Callisto™ 100 SC v dávce 0,4 l·ha<sup>-1</sup>, se vyznačovaly nejmenším počtem plevelů. Dobrou vlastností tohoto přípravku se ukázala jeho účinnost na merlík bílý, jehož vliv na výnos máku je obecně známý (Załęcki, 1987). Zaplevelení souviselo také s odrůdou. Parcelky zaseté odrůdou Opal a Lazur byly méně zaplevelené než parcelky zaseté odrůdou Mieszko.

Způsob ochrany měl vliv na počet rostlin na jednotce plochy, počet tobolek na 1 rostlině a jednotce plochy (tab. 4). Na parcelkách, na kterých byly rostliny máku ošetřovány ručně, se vyskytovalo méně rostlin, které ale tvořily více tobolek. Varianty ošetřené chemicky se nelišily významně počtem rostlin na jednotce plochy ani počtem makovic vytvořených jednou rostlinou nebo počtem makovic na jednotce plochy. Na parcelkách, na kterých byl aplikován přípravek Callisto™ 100 SC v dávce 0,4 l·ha<sup>-1</sup>, byl zaznamenán největší

počet rostlin a makovic na jednotce plochy. Odrůdy se lišily pouze počtem rostlin na jednotce plochy. Rozdíly byly zaznamenány mezi odrůdami Lazur a Rubin. Nevyšších výnosů bylo dosaženo u parcelk, které byly ošetřeny ručně. Výnos takové varianty dosáhl 13,0 q·ha<sup>-1</sup>. Nižší výnosy máku sklizené z parcelk ošetřených chemicky, byly výsledkem fyto toxického působení použitých herbicidů. Na citlivost máku k herbicidům se zaměřili v dřívějších pracech Horodyski a kol. (1990), Bartoška (2002), Jakubiak (2005), Wójtowicz a Wójtowicz (2006, 2009). Mezi variantami ošetřenými chemicky nebyly zaznamenány významné rozdíly. Nicméně vysokých výnosů bylo získáno z variant na kterých byl použit přípravek Callisto™ 100 SC v dávce 0,4 l·ha<sup>-1</sup>. Nejnižší výnosy byly sklizeny z parcelk, na kterých se chemická ochrana soustředila do jednorázového ošetření provedeného bezprostředně po setí. Kromě způsobu ochrany o výnosu semen rozhodoval výběr odrůdy k pěstování. Významně vyšší výnosy dosahovala odrůda Opal. Nejnižších výnosů bylo dosaženo u parcelk založených odrůdami Mieszko a Rubin. Výsledky prezentovaných pokusů potvrzují dřívější publikace Cihláře a kol. (2003), Wójtowicza a Wójtowicza (2006, 2009) popisující rozdílné reakce odrůd na chemickou ochranu. Autoři se shodují, že v rámci třech odrůd: Opal, Lazur, Mieszko pěstovaných v podmínkách chemické ochrany, nevyšší výnosy dosahuje odrůda Opal a nejnižších se získává z parcelk s odrůdou Mieszko.

## Použitá literatura

- Bartoška J. 2002. Pozntky k ošetření máku proti plevelům. Sdružení český mák informuje. 1 Makový občasník:26-27, Praha, 2002.
- Cihlář P., Vašák J., Kosek Z. 2003. Technologie máku setého pro dvoutunové výnosy semen. Technology of poppy (*Papaver somniferum* L.) for 2 t/ha seed yields. Repka a mák. Sborník konference s mezinárodní účastí. 134-141. Praha, 19.2.2003.
- Cihlář P., Vašák J., Kosek Z., Zupalová H. 2004. Výzkum Pěstitelské technologie máku setého (*Papaver somniferum* L.). Research of poppy growing technology (*Papaver somniferum* L.). Repka a mák. Sborník konference s mezinárodní účastí. 121-126. Praha, 5.2.2004.
- 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. Progress in Plant Protection - Postępy w Ochronie Roślin Vol. 45, No. 1: 185-195.
- 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.
- Wójtowicz M., Wójtowicz A. 2009. Effectiveness of chemical protection against weeds applied to poppy (*Papaver somniferum* L.). Journal of Plant Protection Research, Vol. 49, No. 2:209-215.
- Załęcki R. 1987. Herbicydy w uprawie roślin zielarskich. PWRiL, Poznań 1987.

## 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

Překlad z polštiny Ing. Petr Pšenička