

# OPTIMALIZACE POUŽITÍ HERBICIDŮ U CHEMICKÉHO OŠETŘENÍ MÁKU SETÉHO (*PAPAVER SOMNIFERUM* L.)

*Optimization of chemical weed control in poppy protection against weeds*

Marek WÓJTOWICZ  
IHAR Poznań, Polsko

**Summary:** The investigation carried out in 2014 to determine the effect of chemical weed control on the development and yield of poppy confirmed efficacy of crop protection by following herbicides: Lentipur Flo™ 500 SC, Laudis™ 44 OD, Fusilade Forte™ and Starane™ 250 EC. One of the most harmful weed species for poppy – black bindweed was effectively controlled by herbicide Laudis™ 44 OD in mixture with Starane™ 250 EC and Fusilade Forte™ applied in the stage of 4 performed leaves of poppy. Poppy cultivars good endured chemical treatments. Limitation of the number of plant per area unit by applied herbicide was not observed. Phytotoxic effect of herbicide Laudis™ 44 OD applied alone or with mixture of Starane™ 250 EC and Fusilade Forte™ in stage of 4 leaves was not stated. In the experiment the highest yield was achieved on plots on which weed control was performed preemergence and in 4 leaves stage of poppy. The cultivar was also significant with regard to the yield. Highest yield reached cultivar with a high content of morphine 'Lazur'.

**Key words:** poppy, sensitivity to herbicides, efficacy of weed control, seed yield

**Souhrn:** Pokusy realizované v roce 2014, zaměřené na vliv herbicidní ochrany na vývoj a výnos máku, potvrdily účinnost ochrany pěstované plodiny následujícími herbicidy: Lentipur Flo™ 500 SC, Laudis™ 44 OD, Fusilade Forte™ a Starane™ 250 EC. Jeden z nejnebezpečnějších druhů plevelů v pěstování máku - opletka obecná, byla efektivně redukována herbicidem Laudis™ 44 OD v kombinaci s herbicidy Starane™ 250 EC a Fusilade Forte™ aplikovanými ve fázi 4 listů máku. Hodnocené odrůdy máku dobře snášely chemické ošetření. Nebylo pozorováno proředění rostlin vlivem působení herbicidů použitých v pokusu. Herbicid Laudis™ 44 OD použitý samostatně nebo v kombinaci s herbicidy Starane™ 250 EC i Fusilade Forte™ ve fázi 4 listů máku nepůsobil na pěstovanou plodinu fytotoxicky. V provedených pokusech bylo nejvyššího výnosu máku dosaženo u varianty herbicidu použitého bezprostředně po setí a ve fázi 4 listů pěstované plodiny. Výnosy souvisely také s odrůdou máku. Vyšší výnos byl u vysokomorfinové odrůdy 'Lazur'.

**Klíčová slova:** mák, citlivost k herbicidům, úspěšnost likvidace plevelů, výnos semen

## Úvod

Slabá schopnost máku konkurovat o světlo a živiny, zejména s tak expanzivními druhy plevelů jako je merlík bílý - *Chenopodium album* L., ježatka kuří noha - *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. a opletka obecná - *Polygonum convolvulus* (L.) Á. Löve, znemožňuje získání vysokých výnosů u porostů nedostatečně ošetřených proti plevelům. Dosud v Polsku realizované pokusy vykazovaly pozitivní výsledky v pěstování máku redukcí merlíku bílého herbicidem Callisto™ 100 SC (Wójtowicz a Wójtowicz, 2009; Wójtowicz, 2011). Bohužel efektivita tohoto herbicidu není postačující vůči jinému pro mák velmi

nebezpečnému pleveli, kterým je opletka obecná (Wójtowicz, 2011). Z tohoto důvodu je vhodné pokračovat ve výzkumu, zaměřeném na nalezení herbicidu, který zajistí efektivní likvidaci plevelů a vyznačuje se nízkou fytotoxicitou k pěstované plodině (Cihlár et al., 2007). Z důvodu různé reakce odrůd na herbicidy (Cihlár et al., 2003, Wójtowicz a Wójtowicz, 2006, 2009) je důležité popsat fytotoxicitu herbicidů u nově registrovaných odrůd. Na nezbytnost zkoušení odrůd máku poukazuje i jejich různá citlivost k abiotickým stresům (Wójtowicz, 2007).

## Materiál a metody

Pokusy byly realizovány na pozemcích Gospodarsstwa Łagiewniki, které se nachází v jihozápadní části Vysočiny Kaliské (N 51° 46' E 17° 14'). Půdním typem je hnědozem, výrobní oblast obilnářská, bonitační třídy IIIa. Předplodinou máku byl hrách. Na podzim bylo aplikováno: 15 kg.ha<sup>-1</sup> N, 50 kg.ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 90 kg.ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. Výsev semen byl proveden 1. dubna na parcelách o ploše 7,2 m<sup>2</sup>. Výsevek činil 1 kg.ha<sup>-1</sup>. Rozteč řádků máku činila 15 cm. Po setí bylo aplikováno 40 kg.ha<sup>-1</sup> N a ve fázi 6 listů máku 40 kg.ha<sup>-1</sup> N ve formě ledku amonného. Předmětem zkoumání byla jedna nízkomorfinová odrůda 'Borowski Biały' a jedna vysokomorfinová 'Lazur'.

Chemická ochrana máku byla založena na herbicidech: Lentipur Flo™ 500 SC, Laudis™ 44 OD, Fusilade Forte™, Starane™ 250 EC. Chemické ošetření proti plevelům spočívá v použití herbicidu Lentipur Flo™ 500 SC v dávce 1,0 l.ha<sup>-1</sup> po setí – 2. dubna a přípravku Laudis™ 44 OD a kombinace herbicidů Laudis™ 44 OD se Starane™ 250 EC a Fusilade Forte™ ve fázi 4 listů máku – 21. května (1,5 l.ha<sup>-1</sup> + 0,15 l.ha<sup>-1</sup> + 1,0 l.ha<sup>-1</sup>) (tab. 1.). Kont-

rolu představovaly parcely ošetřené ručně, na kterých bylo provedeno jednocení 26.-30. května ve fázi 6 listů máku a pletí meziřádků.

Účinnost likvidace plevelů herbicidem použitým preemergentně byla vyhodnocena po pěti týdnech – 6. května a herbicidy použitými postemergentně po dvou týdnech od jejich aplikace – 4. června odpočtem plevelů na ploše 4 x 0,25 m<sup>2</sup> na každé parcele a byla vyjádřena procentem likvidace jednotlivých druhů plevelů vzhledem ke kontrole.

Selektivita herbicidů k pěstované plodině byla hodnocena dva a pět týdnů od použití herbicidů na list biologickou metodou, kde 1 označuje žádné poškození a 9 celkové zničení pěstované rostliny.

Pokus byl založen formou losovaných bloků ve čtyřech opakováních. Prvním faktorem byly způsoby regulace plevelů a druhým faktorem odrůdy. Získané výsledky byly podrobeny analýze rozptylu a podstata rozdílů popsána na hladině spolehlivosti P≤0,05.

**Tabulka 1. Způsoby ošetření máku**

Herbicidy použité před vzejitím	Dávka l.ha <sup>-1</sup>	Herbicidy použité po vzejití (4 listy)	Dávka l.ha <sup>-1</sup>
Lentipur Flo 500 SC	1,0	nepoužitý	-
nepoužitý	-	Laudis 44 OD	2,0
Lentipur Flo 500 SC	1,0	Laudis 44 OD + Starane 250 EC + Fusilade Forte	1,5 + 0,15 + 1,0
Kontrola – ruční ošetření			

## Výsledky

Parcely chemicky neošetřené byly silně zaplevelené (tab. 2). Převažujícím plevelem se ukázala být opletka obecná - *Polygonum convolvulus* (L.) Á. Löve. Na ploše 1 m<sup>2</sup> bylo průměrně okolo 130 plevelů tohoto druhu. Opletka obecná představovala 99 % sledovaného souboru plevelů. V malém rozsahu se vyskytuje merlík bílý - *Chenopodium album* L. (1,0 plevel na 1 m<sup>2</sup>, což představuje 0,8 % souboru plevelů) a penízek rolní - *Thlaspi arvense* L. (2 plevely na 10 m<sup>2</sup>, což představuje 0,2 % souboru plevelů).

Herbicide Lentipur Flo<sup>TM</sup> 500 SC použitý před vzejitím omezoval výskyt opletky obecné pouze z 20 % (tab. 3). Herbicide Laudis<sup>TM</sup> 44 OD aplikovaný ve fázi 4 listů máku v dávce 2,0 l.ha<sup>-1</sup> na plochách chemicky neošetřených bezprostředně po seti se ukázal nedostatečně působícím v ochraně máku proti opletce obecné (tab. 3). Plevel byl účinně potlačen kombinací herbicidů, v které byl použit herbicide Starane<sup>TM</sup> 250 EC v dávce 0,3 l.ha<sup>-1</sup>. Merlík bílý a penízek rolní byl potlačen herbicidem Laudis 44 OD aplikovaným samo-

statně i v kombinaci s herbicidy Starane<sup>TM</sup> 250 EC a Fusilade Forte<sup>TM</sup>.

Hodnocené odrůdy máku dobře snášely chemické ošetření rostlin. Nebyl pozorován úbytek rostlin vlivem působení v pokusu použitých herbicidů (tab. 4.). Nebylo zjištěno negativní působení herbicide Laudis<sup>TM</sup> 44 OD použitého samostatně ani v kombinaci.

Výnos semen významně souvisel se způsobem ošetření. Byla zjištěna odlišná reakce odrůd na ošetření. Nejvyššího výnosu semen odrůdy 'Lazur' bylo získáno na pozemcích ošetřených ručně. Vysoké výnosy této odrůdy zajišťovalo také použití kombinace herbicidů Laudis<sup>TM</sup> 44 OD, Starane<sup>TM</sup> 250 EC a Fusilade Forte<sup>TM</sup> ve fázi 4 listů máku. Nízkomorfinová odrůda 'Borowski Biały' měla výnos podstatně nižší, jak na ručně ošetřených plochách, tak na plochách ošetřených ve fázi 4 listů máku kombinací herbicidů Laudis<sup>TM</sup> 44 OD, Starane<sup>TM</sup> 250 EC a Fusilade Forte<sup>TM</sup>. Nejméně účinnou se ukázala ochrana založená na použití herbicide Lentipur<sup>TM</sup> Flo 500 SC před vzejitím i herbicide Laudis<sup>TM</sup> 44 OD ve fázi 4 listu máku.

**Tabulka 3. Účinnost působení herbicidů v regulaci zaplevelení máku**

Herbicidy	Dávka (l/ha)	ECHCG	CHEAL	POLCO	POLLA	VIOAR	THLAR
Před vzejitím							
Lentipur Flo 500 SC	1,0	-	-	20	-	-	-
po vzejití							
Laudis 44 OD	2,0	-	100	0	-	-	100
Laudis 44 OD + Starane 250 EC + Fusilade Forte	1,5 + 0,3 + 1,0	-	100	100	-	-	100

*Výsvětlivky pod tabulkou 2*

**Tabulka 4. Citlivost rostlin máku k použitým herbicidům**

Herbicidy	Dávka (l/ha)	Odrůda	Úbytek rostlin	Chloróza	Potlačení růstu
(hodnocení – dva týdny po ošetření)					
Laudis 44 OD	2,0	Lazur	1	1	1
		Borowski Biały	1	1	1
Laudis 44 OD + Starane 250 EC + Fusilade Forte	1,5 + 0,15 + 1,0	Lazur	1	1	1
		Borowski Biały	1	1	1
(hodnocení – pět týdnů po ošetření)					
Laudis 44 OD	2,0	Lazur	1	1	1
		Borowski Biały	1	1	1
Laudis 44 OD + Starane 250 EC + Fusilade Forte	1,5 + 0,15 + 1,0	Lazur	1	1	1
		Borowski Biały	1	1	1

## Bonitační stupnice EWRS

Poznámka	Příznaky poškození
1	žádné příznaky, zdravé rostliny
2	slabé příznaky, mírné pozastavení růstu
3	slabé ale dobře patrné příznaky
4	silné příznaky (např. chloróza), které se nemusí projevit na výnosu
5	prořidnutí, silná chloróza a silné utlumení rostlin, očekávané snížení výnosu
6	velké škody, odumírání rostlin
7	velké škody, odumírání rostlin
8	velké škody, odumírání rostlin
9	velké škody, odumírání rostlin

**Tabulka 2. Počet a podíl jednotlivých druhů plevelů**

Míra zaplevelení	ECHCG	CHEAL	POLCO	POLLA	VIOAR	THLAR	Suma
Počet plevelů na 1m <sup>2</sup>	0	1,0	130	0	0	0,2	131,2
Procentický podíl daného druhu z celkového zaplevelení	0	0,8	99	0	0	0,2	100

*ECHCG – ježatka kuří noha, CHEAL – merlík bílý, POLCO – opletka obecná, POLLA – rdesno blešník, VIOAR – violka rolní, THLAR – peníze rolní.*

**Tabulka 5. Vliv způsobu herbicidní ochrany na výnos odrůd máku**

Herbicidy použité před vzejitím	Dávka l.ha <sup>-1</sup>	Herbicidy použité po vzejití (4 listy)	Dávka l.ha <sup>-1</sup>	Odrůda		
				Lazur (kg/ha)	Borowski Biały (kg/ha)	Průměr (kg/ha)
Lentipur Flo 500 SC	1,0	nepoužitý		40 c	20 b	30 c
nepoužitý		Laudis 44 OD	2,0	35 c	15 b	25 c
Lentipur Flo 500 SC	1,0	Laudis 44 OD + Starane 250 EC + Fusilade Forte	1,5 + 0,15 + 1,0	735 b	274 a	505 b
Kontrola – ruční ošetření				1112 a	268 a	690 a
Průměr				485 a	144 b	
NIR 0,05 ošetření				98,4		
NIR 0,05 odrůda				106,5		
NIR 0,05 interakce				182,3		

## Závěr

Jeden z nejnebezpečnějších plevelů při pěstování máku - opletka obecná byl efektivně potlačen herbicidem Starane<sup>TM</sup> 250 EC (0,30 l·ha<sup>-1</sup>) použitým v kombinaci s herbicidy Laudis<sup>TM</sup> 44 OD (1,5 l·ha<sup>-1</sup>) a Fusilade Forte<sup>TM</sup> (1,0 l·ha<sup>-1</sup>) ve fázi 4 listů máku. Herbicid Laudis<sup>TM</sup> 44 OD použitý samostatně i v kombinaci s herbicidy Starane<sup>TM</sup> 250 EC a Fusilade Forte<sup>TM</sup> ve fázi

4 listů máku nepůsobil fyto toxicky na pěstované rostliny. Byly zjištěny rozličné reakce odrůd na ošetření. Vysokého výnosu semen odrůdy 'Lazur' bylo získáno na plochách ošetřovaných ručně a také pomocí kombinace herbicidů Laudis<sup>TM</sup> 44 OD, Starane<sup>TM</sup> 250 EC a Fusilade Forte<sup>TM</sup>.

## Literatura

- Cihlář P., Vašák J., Kosek Z. 2003. Technologie máku setého pro dvoutunové výnosy semen, In. Sborník konference s mezinárodní účastí „Řepka, mák, hořčice“, ČZU Praha, 19.2.2003, 193 p.
- Cihlář P., Vašák J., Pšenička P., Mikšík V., Vlk R., Kosek Z. 2007. Intenzivní pěstování máku, In. Sborník konference s mezinárodní účastí „Prosperující olejniny“ ČZU Praha, ISBN 978-80-213-1715-4.
- Wójtowicz M., Wójtowicz A. 2006. Wpływ pielęgnacji chemicznej na plonowanie odmian maku. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46 (2): 699–702.
- Wójtowicz M. 2007. Wpływ warunków środowiskowych i agrotechnicznych na plonowanie odmian maku (*Papaver somniferum* L.). Rośliny Oleiste-Oilseed Crops, XXVIII/2: 261-270.
- 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.
- Wójtowicz M. 2011. Wpływ terminu stosowania i dawki herbicydu Callisto<sup>TM</sup> 100 SC na rozwój i plon maku siewnego (*Papaver somniferum* L.). Sborník conference s mezinárodní účastí "Prosperující olejny": 99-102, Praha, 2011.

## Kontaktní adresa

Marek Wójtowicz - marekw@nico.ihar.poznan.pl, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Oddział w Poznaniu