

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, e-mail: halina.borkowska@up.lublin.pl

HALINA BORKOWSKA, ROMAN MOLAS

Zachwaszczenie oraz obsada roślin ślazuwca pensylwańskiego w zależności od herbicydów

Weeding and Virginia mallow plant density depending on herbicides

Streszczenie. W latach 2003–2005 w GD Felin Akademii Rolniczej w Lublinie przeprowadzono jednoczynnikowy, mikropoletkowy (powierzchnia poletka 1 m²) eksperyment (trzy kombinacje w czterech powtórzeniach) ze ślazuwcem pensylwańskim. W doświadczeniu zastosowano dwa środki chwastobójcze (Goltix 70 WG i Treflan 480 EC) oraz wariant kontrolny, w którym nie stosowano żadnych zabiegów pielęgnacyjnych. Każdego roku w drugiej dekadzie lipca oznaczano skład gatunkowy, liczebność i powietrznie suchą masę chwastów na każdym poletku. Ślazuwiec wysiewano w ostatniej dekadzie kwietnia. Po wschodach i w końcu wegetacji liczono rośliny ślazuwca i na tej podstawie określano połowę zdolność wschodów oraz przeżywalność roślin. Zbiory ślazuwca przeprowadzano w listopadzie i określano plon suchej masy.

Zastosowane w eksperymencie herbicydy ograniczały skład gatunkowy, liczebność oraz powietrznie suchą masę chwastów. Wpływały negatywnie na połowę zdolność wschodów ślazuwca, natomiast zwiększały przeżywalność roślin oraz plon suchej masy.

Słowa kluczowe: ślazuwiec pensylwański, plon suchej masy, zachwaszczenie, herbicydy

WSTĘP

Wieloletnie gatunki roślin w pierwszym roku uprawy z reguły rosną wolno i z tej racji ulegają intensywnemu zachwaszczeniu. Dla większości gatunków od dawna uprawianych opracowano metody walki z chwastami oparte głównie na stosowaniu środków chemicznych. Uprawiane od niedawna lub wprowadzane do uprawy nowe gatunki, do których należą rośliny energetyczne, takie jak ślazuwiec pensylwański, miskanty, spartina periwona i inne [Jeżowski 1999, Borkowska i Styk 2006, Borzęcka-Walker 2006, Kalembasa 2006, Szczukowski i in. 2006] poza pielęgnowaniem mechanicznym nie mają jeszcze dobranych i dopuszczonych do stosowania preparatów chemicznych. Rośliny rozmnażane wegetatywnie (np. miskanty, a także ślazuwiec) wcześniej wyznaczają rzędy dzięki szybkim wschodom i znacznym przyrostom, co ułatwia uprawę międzyrzędową likwidującą chwasty. Znacznie trudniejsza jest sytuacja ślazuwca pensylwańskiego rozmnażanego generatywnie poprzez wysiew nasion do gruntu. Ten sposób zakładania

plantacji jest powszechnie zalecany ze względu na łatwość wysiewu przy użyciu różnego typu siewników. Niestety, nasiona ślazuwca wolno i nierównomiernie kiełkują, wschody pojawiają się po trzech, czterech tygodniach, a młode rośliny są bardzo małe i delikatne. Pojawiające się rzędy ślazuwca są zakrywane przez dobrze wyrosnięte (przez miesiąc) chwasty. W tych warunkach jedyną szansą na odchwaszczanie zasiewów jest ręczne pielienienie i gracowanie [Borkowska i Styk 2006]. Tego typu zabiegi pielęgnacyjne na kilku- czy kilkunastohektarowych plantacjach nie mają racji bytu, mimo że wpisują się w pojawiającą się w Unii Europejskiej tendencję do maksymalnego ograniczania chemicznych środków ochrony roślin [Adameczewski i Dobrzański 2006]. W chwili obecnej możliwość objęcia znacznych obszarów uprawą ślazuwca pensylwańskiego, gatunku powszechnie uznanego za cenne źródło energii odnawialnej, uzależniona jest od opracowania chemicznej walki z chwastami w pierwszym roku uprawy tej rośliny.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki wstępnych badań nad zastosowaniem dwóch środków chemicznych do zwalczania chwastów w zasiewach ślazuwca pensylwańskiego w pierwszym roku uprawy.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2003–2005 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin Akademii Rolniczej w Lublinie przeprowadzono eksperyment mikropoletkowy (powierzchnia poletka – 1 m^2), ze ślazuwcem pensylwańskim, w układzie bloków, obejmujący dwa środki chwastobójcze i kombinację kontrolną. Każda z trzech kombinacji występowała w czterech powtórzeniach (12 poletek). Zastosowano następujące herbicydy: Goltix 70 WG (substancja czynna – metamidron) i Treflan 480 EC (substancja czynna – trifluralina). Goltix 70 WG stosowano dwukrotnie: dogłębowo, przed siewem nasion ślazuwca ($3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) i na wschodzące chwasty ($2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Treflan 480 EC zastosowano jednokrotnie przed siewem nasion, dogłębowo ($2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$). W kombinacji kontrolnej nie prowadzono żadnych zabiegów pielęgnacyjnych aż do momentu określania stanu zachwaszczenia w całym doświadczeniu.

Nasiona ślazuwca wysiewano w trzeciej dekadzie kwietnia w liczbie 26 kiełkujących nasion na 1 m^2 (po uwzględnieniu zdolności kiełkowania), zachowując 50 cm odległości między rzędami. Po wschodach i w końcu wegetacji na każdym poletku liczono rośliny ślazuwca i na tej podstawie obliczono połowę zdolność wschodów oraz przeżywalność roślin.

W drugiej dekadzie lipca określano skład gatunkowy, liczebność oraz powietrznie suchą masę chwastów na każdym poletku (metoda ilościowo-wagowa).

Zbiór ślazuwca przeprowadzano w drugiej dekadzie listopada. Określano plon świeżej masy oraz pobierano próby w celu ustalenia zawartości suchej masy (po wysuszeniu do stałej masy w 105°C), co pozwoliło na przedstawienie plonów suchej masy z 1 m^2 .

Wyniki opracowano statystycznie, określając istotność różnic testem Tukeya.

WYNIKI

Mimo że zarówno Goltix 70 WG, jak i Treflan 480 EC przeznaczone są do zwalczania chwastów jednoliściennych i dwuliściennych, to jednak wśród chwastów odpornych na działanie metamidronu (Goltix 70 WG) wymieniona jest *Echinochloa crus-galli*.

Tabela 1. Średni skład gatunkowy oraz liczba chwastów na 1 m² w zasiewach ślazuwca pensylwańskiego w zależności od herbicydów
 Table 1. Average of species composition and weed number per 1 m² Virginia mallow canopy depending on herbicides

Gatunki – Species	A*	B**	C***	Średnio – Mean
I Krótkotrwałe – Annuals				
1. <i>Echinichloa crus-galli</i> L.P.B.	277,3	23,4	182,2	161,0
2. <i>Chenopodium album</i> L.	10,4	43,7	157,8	70,6
3. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	27,7	92,1	58,3	59,4
4. <i>Sinapis arvensis</i> L.	33,2	52,0	58,9	48,0
5. <i>Stellaria media</i> L. Vill.	4,7	17,0	6,8	9,5
6. <i>Anthemis arvensis</i> L.	-	7,5	9,9	5,8
7. <i>Capsella bursa pastoris</i> Mnch.	0,3	4,7	10,0	5,0
8. <i>Polygonum convolvulus</i> L.	1,7	2,1	6,0	3,3
9. <i>Polygonum lapatifolium</i> L.	-	2,7	3,5	2,1
10. <i>Apera spica venti</i> (L.) P.B.	1,0	-	4,1	1,7
11. <i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	0,3	2,1	0,3	0,9
12. <i>Viola arvensis</i> Murr.	-	2,0	0,7	0,9
13. <i>Lamium amplexicaule</i> L.	-	0,6	1,3	0,7
14. <i>Erigoron canadensis</i> L.	-	1,0	1,1	0,7
15. <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L’Her.	-	-	1,7	0,6
16. <i>Senecio vulgaris</i> L.	-	1,7	-	0,6
17. <i>Solanum nigrum</i> L.	1,0	0,4	-	0,5
18. <i>Tripleurospermum inodorum</i> L.	-	0,3	1,1	0,4
19. <i>Thlaspi arvense</i> L.	-	0,3	0,7	0,3
Razem chwasty krótkotrwałe Total of annuals weeds	357,6	253,6	504,4	372,0
II Wieloletnie – Perennials				
1. <i>Artemisia vulgaris</i> L.	-	3,2	1,7	1,6
2. <i>Plantago maior</i> L.	-	0,8	3,7	1,5
3. <i>Cirsium arvensis</i> L. Scop.	0,6	0,3	3,4	1,4
4. <i>Sonchus arvensis</i> L.	0,3	2,4	0,3	1,0
5. <i>Plantago lanceolata</i> L.	-	-	0,9	0,3
Razem chwasty wieloletnie Total of weeds perennials	1,0	6,8	10,0	5,9
Liczba chwastów ogółem (I+II) Total number of weeds (I+II)	358,6	260,4	514,4	377,9
Liczba gatunków – Number of species	12	21	22	24

A* – Goltix 70 WG, B** – Treflan 480 EC, C*** – kontrola – control

To właśnie ten gatunek dominował w kombinacji z preparatem Goltix 70 WG (tab. 1). Warto zwrócić uwagę na znacznie większą liczebność *Echinochloa crus-galli* w omawianej kombinacji niż w kontroli, co można chyba wytłumaczyć ekspansją gatunku w przestrzeniach wolnych od chwastów dwuliściennych. Zastosowanie herbicydu Goltix 70 WG bardzo znacząco ograniczyło liczbę występujących gatunków (12 w ciągu trzech lat). Znacznie więcej gatunków wystąpiło w kombinacji kontrolnej (22), a także w wariancie z preparatem Treflan 480 EC (21). Na polstkach, na których zastosowano Treflan 480 EC średnio w trzyleciu dominowały chwasty dwuliścienne, a wśród nich *Galinsoga parviflora* cechująca się odpornością na trifluralinę, *Sinapis arvensis* i *Cheno-*

podium album. Poletka kontrolne w największej liczbie zasiedlały takie gatunki, jak *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album*, *Galinsoga parviflora* i *Sinapis arvensis*. W okresie trzech lat badań w doświadczeniu wystąpiło 19 gatunków chwastów krótkotrwałych i 5 wieloletnich. Gatunki wieloletnie obserwowano głównie w kombinacji kontrolnej i po zastosowaniu Treflanu 480 EC. Były to przede wszystkim *Artemisia vulgaris* i *Plantago maior*.

W porównaniu z wariantami doświadczenia uwzględniającymi chemiczne pielęgnowanie, w kombinacji kontrolnej stwierdzono istotnie wyższą liczbę i powietrznie suchą masę chwastów występujących na 1 m^{-2} (tab. 2). Po zastosowaniu preparatu Treflan 480 EC masa chwastów okazała się istotnie niższa niż w przypadku stosowania Goltix 70 WG, jednak liczba chwastów wykazała jedynie tendencję malejącą. Spośród trzech lat badań najmniej chwastów pojawiło się w 2005 r., a w 2003 r. masa chwastów była najniższa mimo dużej ich liczebności. Współdziałanie lat ze sposobem pielęgnowania wskazuje na pojawienie się największej liczby chwastów w kombinacji kontrolnej w 2003 r., jednak powietrznie sucha masa tych chwastów pozwala sądzić, że były one znacznie słabiej rozwinięte niż w pozostałych latach.

Tabela 2. Liczba (na 1 m^{-2}) oraz powietrznie sucha masa chwastów ($\text{g} \cdot 1 \text{ m}^{-2}$) w zasiewach ślazuwca pensylwańskiego w zależności od herbicydów i lat
Table 2. Number of weeds (per 1 m^{-2}) and air-dried weed matter ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$) in Virginia mallow canopy depending on herbicides and years

Obiekty Objects	Liczba chwastów Number of weeds				Powietrznie sucha masa Air-dried matter			
	lata – years				lata – years			
	2003	2004	2005	średnio mean	2003	2004	2005	średnio mean
A*	334	430	312	359	175	244	249	226
B**	269	358	155	260	122	195	188	168
C***	797	440	307	514	225	307	373	302
Średnio – Mean	467	409	258	378	174	249	270	231
NIR _(0,05) dla: – LSD _(0,05) for:								
– herbicydu – herbicide			113,2					
– lat – years			128,5					
– współdziałania herbicydu × lata interaction herbicide × years			269,3					
					41,2			
					53,7			
					r.n. – n.s.			

A* – Goltix 70 WG, B** – Treflan 480 EC, C*** – kontrola – control

Z danych zawartych w tabelach 1 i 2 wynika ograniczenie liczby i masy chwastów pod wpływem zastosowanych herbicydów w porównaniu z brakiem jakiegokolwiek pielęgnowania zasiewów. Analizując wyniki zawarte w tabeli 3, należy stwierdzić, iż w pierwszym roku badań zastosowane preparaty chemiczne ograniczały również połowę zdolność wschodów rośliny uprawnej (ślazuwca pensylwańskiego) w porównaniu z kontrolą. W dwóch następnych latach różnice były niewielkie. W tym miejscu warto wskazać na warunki panujące w kombinacji kontrolnej, w której przez okres 3–4 tygodni, jaki upływał od siewu ślazuwca do pojawienia się wschodów, rośliny chwastów zdążyły już się zadomowić i stanowiły znaczną konkurencję dla kiełkujących i wschodzących roślin uprawnych, stąd zapewne połowa zdolność wschodów średnio w trzyleciu wyniosła

zaledwie 13,8%. Tymczasem zasiewy ślázowca pensylwańskiego pielégnowane mechanicznie w tych samych warunkach glebowych charakteryzowała ponad 20% polowa zdolność wschodów [Borkowska 2006]. W końcu okresu wegetacyjnego liczby roślin ślázowca pensylwańskiego na 1 m² po zastosowaniu herbicydu Treflan 480 EC i w kombinacji kontrolnej były podobne, jednak w tej ostatniej kombinacji duża konkurencja chwastów ograniczyła rozwój siewek ślázowca, o czym świadczy wyjątkowo niski plon suchej masy. Zastosowanie preparatu Treflan 480 EC przyczyniło się do wytworzenia przez rośliny ślázowca istotnie najwyższego plonu suchej masy średnio w trzyleciu. W literaturze przedmiotu jest wiele przykładów korzystnego wpływu stosowania herbicydów na plonowanie roślin uprawnych [Brzozowska i Brzozowski 2002, Gugala i in. 2007, Sowiński, Liszka-Podkowa 2007, Woźnica i in. 2007].

Tabela 3. Zmiany liczby roślin w okresie wegetacji (na 1 m²) oraz plony suchej masy (g·m⁻²) ślázowca pensylwańskiego w zależności od herbicydów i lat

Table 3. Changes of plant number during the vegetation and dry matter yield of Virginia mallow depending on herbicides and years

Lata Years	Obiekty Objects	Liczba wysianych nasion Number of sown seeds	Liczba roślin po wschodach Number of plants after emergence	Polowa zdolność wschodów (%) Field emergence ability (%)	Liczba roślin w czasie zbioru Number of plants at harvest	Przeżywalność roślin (%) Plant's survivability (%)	Plony suchej masy Dry matter yields
2003	A*	26	3,3	12,7	1,1	33,3	1,09
	B**	26	3,9	15,0	2,4	61,5	2,37
	C***	26	5,6	21,5	2,9	51,8	0,95
	średnio mean	26	4,3	16,5	2,1	48,8	1,47
2004	A*	26	2,4	9,2	2,2	91,6	2,15
	B**	26	2,7	10,4	1,8	66,6	1,85
	C***	26	2,7	10,4	2,4	88,8	0,63
	średnio mean	26	2,6	10,0	2,1	80,8	1,54
2005	A*	26	3,6	13,8	2,6	72,2	2,45
	B**	26	3,8	14,6	4,4	115,7	4,24
	C***	26	4,0	15,4	3,8	95,0	1,19
	średnio mean	26	3,8	14,6	3,6	94,7	2,62
Średnio z 3 lat Mean for 3 years	A*	26	3,1	11,9	2,0	64,5	1,90
	B**	26	3,5	13,4	2,9	82,8	2,82
	C***	26	4,1	15,8	3,0	73,2	0,92
	średnio mean	26	3,6	13,8	2,6	72,2	1,88
NIR _(0,05) dla: LSD _(0,05) for:							
– herbicydów – herbicides						0,465	
– lat – years						0,454	
– współdziałania herbicydów × lata – interaction herbicides × years						1,106	

A* – Goltix 70 WG, B** – Treflan 480 EC, C*** – kontrola – control

Na podstawie efektu wywołanego współdziałaniem lat ze sposobami pielęgnowania można stwierdzić, że zaniechanie pielęgnowania miało negatywny wpływ na plony biomasy ślázowca. Najlepsze efekty uzyskano, stosując Treflan 480 EC w latach 2003 i 2005. W tym ostatnim roku na poletkach pielęgnowanych przy użyciu Treflanu 480 EC zaobserwowano późniejsze niż zwykle (w końcu lipca) wschody roślin, które zwiększyły plon suchej masy do $4,24 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, a w latach poprzednich mieścił się on w granicach $1,85\text{--}2,37 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$. W eksperymencie przeprowadzonym w tym samym Gospodarstwie Doświadczalnym, z zastosowaniem podobnej ilości wysiewu nasion ($25 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$), w którym w miarę potrzeby prowadzono pielęgnowanie mechaniczne zasiewów, średnie plony suchej masy ślázowca w pierwszym roku uprawy były wielokrotnie wyższe ($212 \text{ g} \cdot \text{m}^{-1}$) [Borkowska 2006]. Tak znaczne obniżenie plonów w efekcie zaniechania pielęgnowania i zastosowania wymienionych dwóch środków chemicznych wskazuje na konieczność prowadzenia dalszych badań nad doбором herbicydów znacznie lepiej tolerowanych przez rośliny ślázowca pensylwańskiego w pierwszym roku uprawy.

WNIOSKI

1. Zastosowane w zasiewach ślázowca herbicydy miały dość niską skuteczność. Treflan 480 EC ograniczył liczbę chwastów prawie o 50%, a Goltix 70 WG o 30% w porównaniu z kontrolą.

2. Istotnie najmniejszą powietrznie suchą masę wytworzyły chwasty po zastosowaniu preparatu Treflan 480 EC mimo niedostatecznej jego skuteczności.

3. Plony suchej masy ślázowca były bardzo niskie, jednak wystąpiły między nimi istotne różnice. Najwyższy plon stwierdzono po zastosowaniu herbicydu Treflan 480 EC.

4. Istotny wzrost plonów suchej masy mimo ograniczenia liczby roślin ślázowca pensylwańskiego na jednostce powierzchni pod wpływem środków chwastobójczych, wskazuje na celowość stosowania herbicydów, a także konieczność prowadzenia dalszych badań nad doбором bardziej odpowiednich preparatów.

PIŚMIENNICTWO

- Adamczewski K., Dobrzański A., 2006. Chemiczne zwalczanie chwastów – teraźniejszość i przyszłość. *Fragm. Agron.*, 4, 7–25.
- Borkowska H., 2006. Kielkowanie nasion oraz polowa zdolność wschodów ślázowca pensylwańskiego w zależności od zastosowanej zaprawy nasiennej. *Fragm. Agron.*, 3, 269–276.
- Borkowska H., Styk B., 2006. Ślázowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita* Rusby) Uprawa i wykorzystanie. Wyd. AR w Lublinie, ss. 69.
- Borzęcka-Walker M., 2006. Symulacja plonu potencjalnego i sekwestracja węgla w glebie w uprawie miskanta. *Fragm. Agron.*, 4, 195–202.
- Brzozowska I., Brzozowski J., 2002. Efektywność zabiegów herbicydowych i herbicydowo-mocznikowych stosowanych w uprawie pszenicy ozimej. Cz. I. Struktura plonu i plonowanie. *Fragm. Agron.*, 2, 161–170.
- Gugała M., Zarzecka K., Rymuza K., 2007. Wpływ sposobów uprawy roli i odchwaszczania na plonowanie ziemniaka. *Fragm. Agron.*, 3, 166–173.
- Jeżowski S., 1999. Miskant chiński (*Miscanthus sinensis* (Thunb.) Andersson) – źródło odnawialnych i ekologicznych surowców dla Polski. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.*, 468, 159–166.

- Kalembasa D., 2006. Ilość i skład chemiczny popiołu z biomasy roślin energetycznych. *Acta Agroph.*, 7, 909–914.
- Sowiński J., Liszka-Podkowa A., 2007. Wpływ sposobu odchwaszczania na wysokość plonu ziarna trzech mieszańców kukurydzy uprawianych na glebie lekkiej. *Fragm. Agron.*, 4, 184–191.
- Szczukowski S., Kościak B., Kowalczyk-Juśko A., Tworkowski J., 2006. Uprawa i wykorzystanie roślin alternatywnych na cele energetyczne. *Fragm. Agron.*, 3, 300–315.
- Woźnica Z., Idziak R., Waniorek W., 2007. Wpływ adiuwantów na możliwość zmniejszenia dawek herbicydów stosowanych do odchwaszczania buraka cukrowego. *Fragm. Agron.*, 4, 261–266.

Summary. A single-factorial, micro-plot (1 m² of plot area) experiment (three combinations in four replications) involving Virginia mallow plants was carried out in the Experimental Farm Felin at the Agricultural University, Lublin. Two herbicides (Goltix 70 WG and Treflan 480 EC) along with the control variant with no nursery operations were applied in the experiment. Species composition, number of plants, and air-dried weed matter from each plot were determined every year at the end of July. Virginia mallow was sown at the end of April. Plants were counted after emergence and at the end of vegetation, which was used to determine the field emergence ability as well as the plant's survival. The harvest was performed in November, then the dry matter yield was evaluated.

Herbicides applied in the experiment reduced the species composition, the number of plants, and the air-dried weed matter. They had a negative influence on field emergence ability of Virginia mallow plants; however, the survival and the dry matter yield increased.

Key words: Virginia mallow, dry matter yield, weed infestation, herbicides