

## **WPŁYW HERBICYDÓW I MIESZANIN HERBICYDOWYCH NA ZACHWASZCZENIE I PLONOWANIE PSZENICY OZIMEJ**

*Jan Brzozowski, Irena Brzozowska, Bartosz Witkowski*

Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

### **Wstęp**

Dążąc do zmniejszenia kosztów zabiegów, a także w trosce o środowisko, w strategii zwalczania chwastów w zbożach coraz częściej stosuje się mieszanki herbicydów [PIETRYGA, MACZYŃSKA 1999]. Jest to związane także z możliwością poszerzenia spektrum zwalczania chwastów. Łączenie herbicydów wymaga szczególnej staranności wykonania zabiegów [DOMARADZKI 2000]. Może ono być ryzykowne w warunkach gwałtownych zmian pogodowych, wadliwej agrotechniki lub złej kondycji zdrowotnej roślin. Przykładem zmniejszenia nakładów związanych z uprawą pszenicy jest także łączenie zabiegów herbicydowych z dolistnym dokarmianiem roślin roztworem mocznika [ROGAŁSKI i in. 1995; BRZOZOWSKI i in. 1996].

Celem pracy było określenie wpływu wybranych herbicydów oraz mieszanin herbicydowych na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej odmiany Elena w zależności od sposobu nawożenia azotem.

### **Materiał i metody badań**

Założenia metodyczne eksperymentu przedstawiono w publikacji BRZOZOWSKA i in. [2005]. Zakres pracy obejmuje analizę wpływu różnych herbicydów i sposobu stosowania azotu na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej odmiany Elena. Ocenę stopnia zachwaszczenia pszenicy ozimej wykonano w fazie krzewienia metodą botaniczno-ramkową, bezpośrednio przed stosowaniem zabiegów herbicydowych i herbicydowo-mocznikowych. Badania obejmowały ocenę składu gatunkowego populacji chwastów oraz liczebności poszczególnych gatunków. Ocenę działania herbicydów i mieszanin herbicydowo-mocznikowych wykonano 8 tygodni po zabiegach metodą botaniczno-wagową, a skuteczność chwastobójczą wyliczono na podstawie procentowego ubytku powietrznie suchej masy chwastów, w porównaniu do obiektu kontrolnego.

### **Wyniki i dyskusja**

W trzyleciu 2001–2003 występowały zróżnicowane warunki pogodowe w okresie wegetacji wiosenno-letniej w porównaniu z wieloleciem. Okres wiosenno-

letni w 2001 i 2003 r. charakteryzował się podobną ciepłotą jak średnio z wielolecia, natomiast w 2002 r. wyraźnie zimniejsze były miesiące kwiecień i maj. Występujące corocznie w maju duże niedobory wodne, a w 2002 r. w okresie od kwietnia do lipca, wpłynęły ograniczająco na skuteczność działania herbicydów.

Zachwaszczenie pszenicy ozimej było zróżnicowane w poszczególnych latach badań (tab. 1). Największe wystąpiło w pierwszym roku (średnio 221,1 szt·m<sup>-2</sup>), mniejsze w dwóch następnych latach (średnio 157,7 i 167,6 szt·m<sup>-2</sup>). Najbardziej zróżnicowany skład wystąpił w 2002 r. i wyróżniał się wysokim udziałem *Juncus bufonius*. Dominowały następujące gatunki chwastów: *Galium aparine*, *Viola arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica arvensis*.

Tabela 1; Table 1

Skład gatunkowy i liczba chwastów w pszenicy ozimej w fazie krzewienia przed wykonaniem zabiegów herbicydowych i herbicydowo-mocznikowych

Species composition and weed number in winter wheat tillering phase before applied herbicide treatments and herbicide-urea

Gatunek chwastu Species weed	Rok; Year		
	2001	2002	2003
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDIK.	49,1	8,6	30,6
<i>Veronica arvensis</i> L.	42,1	15,5	32,2
<i>Thlaspi arvense</i> L.	29,9	3,1	0,4
<i>Viola arvensis</i> MURR.	26,1	7,1	46,0
<i>Galium aparine</i> L.	20,5	48,9	47,2
<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	16,8	15,8	5,9
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) DOSTAL	11,9	2,4	0,6
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL	11,0	5,4	0,8
<i>Myosurus minimus</i> L.	3,4	-	-
<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	3,1	2,9	-
<i>Chenopodium album</i> L.	2,6	1,9	0,4
<i>Geranium pusillum</i> L.	2,0	-	-
<i>Spergula arvensis</i> L.	1,3	-	-
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,4	-	-
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'HERIT.	0,4	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0,3	-	-
<i>Centaurea cyanus</i> L.	0,1	-	-
<i>Sonchus arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	0,1	2,1	0,1
<i>Juncus bufonius</i> L.	-	29,1	-
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>lapathifolium</i>	-	1,4	-
<i>Trifolium arvense</i> L.	-	0,9	-
<i>Sclerantus annuus</i> L.	-	1,4	-
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. LOVE	-	3,4	0,9
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. GRAY	-	1,9	1,5
<i>Crepis tectorum</i> L.	-	2,0	-
<i>Cerastium vulgatum</i> L.	-	1,3	-
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	-	0,8	-
<i>Erophila verna</i> (L.) CHEVALL.	-	1,1	0,5
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'HERIT.	-	0,5	-
<i>Plantago lanceolata</i> L.	-	0,2	-
<i>Geranium pusillum</i> L.	-	-	0,5
Razem (szt·m <sup>-2</sup> ); Total (plants·m <sup>-2</sup> )	221,1	157,7	167,6

Skuteczność działania stosowanych herbicydów i ich mieszanin była istotnie zróżnicowana między latami badań (tab. 2). Najwyższą uzyskano w trzecim roku badań (80,5%). Związane to było ze sprzyjającymi warunkami meteorologicznymi w okresie przed i po zabiegach herbicydowych.

Tabela 2; Table 2

Skuteczność działania herbicydów i mieszanin herbicydowo-mocznikowych,  
8 tygodni po wykonaniu zabiegów (%)

The effectiveness of herbicides and herbicide-urea mixtures,  
8 weeks after treatment application (%)

Herbicydy Herbicides	Sposób stosowania mocznika* Urea appli- cation method*	Rok; Year			
		2001	2002	2003	średnio mean
Bez herbicydów – powietrznie sucha masa Without herbicides – air dry mass of weeds (g·ha <sup>-1</sup> )	1	126,7	22,9	28,7	59,4
	2	136,9	17,4	30,9	61,7
Granstar 75 WG	1	72,7	88,6	74,2	78,5
	2	77,6	67,5	78,0	74,4
Granstar 75 WG + Starane 250 EC	1	74,9	99,2	82,6	85,6
	2	86,1	84,9	85,1	85,4
Granstar 75 WG + Chwastox Extra 300 SL	1	78,8	76,7	76,7	77,4
	2	78,6	76,3	77,7	77,5
Chwastox Extra 300 SL	1	62,6	54,9	71,4	63,0
	2	60,1	50,2	72,8	61,0
Chwastox Extra 300 SL + Starane 250 EC	1	73,0	71,4	82,9	75,8
	2	80,4	73,6	78,3	77,4
Aminopielik D 450 SL	1	80,8	98,8	88,2	89,3
	2	86,0	89,4	90,6	88,7
Mustang 306 SE	1	62,8	88,1	81,2	77,4
	2	76,7	78,2	86,4	80,4
Średnio; Mean	1	72,2	82,5	79,6	78,1
	2	77,9	74,3	81,3	77,8
	średnio mean	75,1	78,4	80,5	78,0
NIR <sub>0,05</sub> dla herbicydów ; LSD <sub>0,05</sub> for herbicides		10,1	14,0	5,4	5,2
NIR <sub>0,05</sub> dla sposobu stosowania mocznika LSD <sub>0,05</sub> for urea application method		5,4	7,5	r.n.; n.s.	r.n.; n.s.

\* 1 – doglebowo; to soil applied

2 – doglebowo i dolistnie; to soil and foliar applied

NIR<sub>0,05</sub> dla lat – 2,7; LSD<sub>0,05</sub> for years – 2.7

NIR<sub>0,05</sub> dla współdziałania: LSD<sub>0,05</sub> for interaction:

– lata x herbicydy – 8,9; years x herbicides – 8.9

– lata x sposób stosowania mocznika – 4,8; years x urea application method – 4.8

W badanym 3-leciu, najwyższą aktywność biologiczną, niezależnie od składu gatunkowego zbiorowiska chwastów, wykazywał herbicyd Aminopielik D 450 SL (średnio 89,0%), następnie mieszanina herbicydów Granstar 75 WG + Starane 250 EC (85,5%), bez istotnego zróżnicowania między nimi. Dość dobre efekty

odchwaszczania zapewniał także herbicyd Mustang 306 SE (78,9%). Istotnie gorsze rezultaty uzyskano dla pozostałych herbicydów. Najgorszą, niezadowalającą skutecznością działania charakteryzował się Chwastox Extra 300 SL (62,0%). Według danych z literatury, skuteczność chwastobójcza herbicydów w różnych doświadczeniach bywa zróżnicowana (od 50% do 99%), w zależności od gatunku zboża, warunków siedliskowych i spektrum występujących tam chwastów [PAWŁOWSKA i in. 1995; WOŹNIAK 1995; BANASZKIEWICZ i in. 1996; BRZozowski i in. 1996].

Tabela 3; Table 3

Plony ziarna pszenicy ozimej w zależności od stosowanych herbicydów i sposobu nawożenia azotem ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Yields of winter wheat grain depending on the herbicides applied and nitrogen application method ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Herbicydy; Herbicides	Sposób stosowania mocznika* Urea application method*	Rok; Year			
		2001	2002	2003	średnio mean
Bez herbicydów; Without herbicides	1	3,66	7,03	6,74	5,81
	2	3,85	7,16	6,86	5,96
Granstar 75 WG	1	4,11	7,39	7,27	6,26
	2	3,94	7,43	7,23	6,20
Granstar 75 WG + Starane 250 EC	1	4,13	7,42	7,49	6,35
	2	4,53	7,62	7,35	6,50
Granstar 75 WG + Chwastox Extra 300 SL	1	4,22	7,61	7,18	6,34
	2	4,48	7,64	7,52	6,55
Chwastox Extra 300 SL	1	3,68	7,32	7,23	6,08
	2	3,54	7,37	7,24	6,05
Chwastox Extra 300 SL + Starane 250 EC	1	3,68	7,44	7,29	6,14
	2	3,81	7,58	7,37	6,25
Aminopielik D 450 SL	1	3,95	7,34	7,29	6,19
	2	4,14	7,44	7,27	6,28
Mustang 306 SE	1	4,33	7,12	7,24	6,23
	2	4,42	7,11	7,60	6,38
Średnio; Mean	1	3,97	7,33	7,22	6,18
	2	4,09	7,42	7,31	6,27
	średnio; mean	4,03	7,38	7,27	6,23
NIR <sub>0,05</sub> dla herbicydów ; LSD <sub>0,05</sub> for herbicides		0,48	0,22	0,20	0,18
NIR <sub>0,05</sub> dla sposobu stosowania mocznika LSD <sub>0,05</sub> for urea application method		r.n.; n.s.			

\* 1 – doglebowo; to soil applied      2 – doglebowo i dolistnie; to soil and foliar applied

NIR<sub>0,05</sub> dla lat – 0,11; LSD<sub>0,05</sub> for years – 0.11

NIR<sub>0,05</sub> dla współdziałania: LSD<sub>0,05</sub> for interaction:

– lata x herbicydy – 0,32; years x herbicides – 0.32

– lata x sposób stosowania mocznika – r.n.; years x urea application method – n.s.

Skuteczność działania herbicydów i ich mieszanin średnio z 3 lat wynosiła 78,1%. Zastosowanie tych środków łącznie z mocznikiem w roztworze nie miało istotnego wpływu na aktywność biologiczną herbicydów (77,8%). Dla porównania w innych badaniach BRZozowskiej [1997] stwierdzono, iż jednoczesne stosowanie

mocznika z herbicydem poprawiało skuteczność chwastobójczą. Inni autorzy [BORÓWCZAK i in. 1996; ROLBIECKI, ŻARSKI 1996] dowodzą, iż intensywne nawożenie azotem, także z dokarmianiem dolistnym, zdecydowanie poprawia zdolność konkurencyjną zbóż w stosunku do chwastów.

Średnio z 3 lat badań, plony pszenicy ozimej wynosiły 6,23 t z 1 ha (tab. 3). Najmniejsze uzyskano w pierwszym roku, co było związane z niekorzystnym przebiegiem warunków pogodowych w okresie wegetacji. Występujące jesienią 2000 roku niedobory opadów atmosferycznych nie sprzyjały wschodom i dalszemu rozwojowi pszenicy ozimej. W przerzedzonym łanie chwasty miały szczególnie dobre warunki rozwoju. Dodatkowo niekorzystny przebieg warunków pogodowych w okresie wegetacji wiosenno-letniej, głównie nadmiar opadów w lipcu, w okresie nalewania ziarna (opady ponad 2-krotnie większe w porównaniu z wielolecieciem), wpłynął niekorzystnie na wypełnienie ziarna i uzyskane plony. Stosowane herbicydy oraz ich mieszaniny odegrały istotną rolę plonochronną. Największą, po zastosowaniu 2 mieszanin herbicydowych: Granstar 75 WG + Starane 250 EC (9,7%) oraz Granstar 75 WG + Chwastox Extra 300 SL (9,3%), a najmniejszą w przypadku herbicydu Chwastox Extra 300 SL (3,2%), który charakteryzował się najgorszą skutecznością odchwaszczania. Niemniej, najwyższa skuteczność chwastobójcza herbicydu Aminopielik D 450 SL (średnio 89,0%) nie zapewniała największych plonów pszenicy. Prawdopodobnie było to związane z pewnymi uszkodzeniami rośliny uprawnej przez ten herbicyd. Jednak dla wyników średnich z 3 lat badań odnotowano dodatni współczynnik korelacji pomiędzy skutecznością odchwaszczania, a wielkością plonów ( $r = 0,55^*$ ).

W niniejszym doświadczeniu sposób stosowania mocznika (doglebowo oraz doglebowo i dolistnie) nie miał istotnego wpływu na plonowanie roślin.

### Wnioski

1. Spośród stosowanych herbicydów i mieszanin herbicydowych, najwyższą skuteczność odchwaszczania wykazywał Aminopielik D (średnio 89,0%), następnie mieszanina herbicydów Granstar 75 WG + Starane 250 EC (85,5%) oraz Mustang (78,9%). Najgorszą skutecznością działania charakteryzował się Chwastox Extra 300 SL (62,0%).
2. Stosowanie herbicydów i ich mieszanin łącznie z mocznikiem w roztworze nie pogarszało ich skuteczności działania.
3. Herbicydy oraz ich mieszaniny spełniały istotną rolę plonochronną w uprawie pszenicy ozimej. Najlepsze rezultaty plonochronne uzyskano po zastosowaniu 2 mieszanin: Granstar 75 WG + Starane 250 EC oraz Granstar 75 WG + Chwastox Extra 300 SL, a najmniejsze dla herbicydu Chwastox Extra 300 SL.
4. Sposób stosowania mocznika (doglebowo oraz doglebowo i dolistnie) nie miał istotnego wpływu na plonowanie roślin.

### Literatura

BANASZKIEWICZ T., MURAWA D., WICHA J. 1996. *Działanie herbicydów sulfonylomocznikowych i flusilazolu w pszenicy ozimej*. *Fragm. Agron.* 1(49): 52–60.

- BORÓWCZAK F., GRZEŚ S., KOZIARA W. 1996. *Zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w zależności od intensywności uprawy*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, IOR Poznań 36: 341–343.
- BRZozowska I. 1997. *Wpływ mieszanek pestycydów z mocznikiem na skuteczność zwalczania chwastów i zdrowotność pszenicy ozimej*. Fragm. Agron. 4(56): 27–35.
- BRZozowska I., BRZozowski J., WITKOWSKI B. 2005. *Zawartość makroelementów w ziarnie pszenicy ozimej w zależności od stosowanych herbicydów i sposobu nawożenia azotem*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 507: 49–54.
- BRZozowski J., BRZozowska I., SARNOWSKI J. 1996. *Efektywność zabiegów łączonych pestycydowo-nawozowych w uprawie pszenicy ozimej*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, IOR Poznań 36(2): 299–301.
- DOMARADZKI K. 2000. *Ocena wpływu antagonizmów zachodzących pomiędzy komponentami mieszanek herbicydowych na ich skuteczność chwastobójczą*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 40(2): 824–827.
- ROGALSKI L., KUROWSKI T., ŚLEDŹ D. 1995. *Biologiczne skutki opryskiwań mocznikowo-pestycydowych w uprawie pszenicy ozimej*. Mat. XXXV Sesji Nauk. IOR. Cz. I, 16–17 II 1995: 174–180.
- ROLBIECKI S., ŹARSKI J. 1996. *Zachwaszczenie pszenicy ozimej i pszenżyta ozimego uprawianych na glebie bardzo lekkiej w warunkach deszczowania i zróżnicowanego nawożenia azotowego*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 438: 273–279.
- PAWŁOWSKA J., MAKARSKA E., KUKUŁA S. 1995. *Ocena działania preparatów herbicydowych w uprawie kilku odmian pszenżyta ozimego*. Fragm. Agron. 3(47): 79–86.
- PIETRYGA J., MACZYŃSKA A. 1999. *Łączne stosowanie herbicydu Chisel 75 WG z regulatorami wzrostu i adiuwantami w pszenicy ozimej*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 39(2): 714–717.
- WOŹNIAK A. 1995. *Zachwaszczenie pszenżyta ozimego w zależności od jego udziału w płodozmianie i sposobu pielęgnowania*. Annales UMCS, Sec. E 50: 13–20.
- ZALECENIA OCHRONY ROŚLIN 2000. IOR, Poznań: 212–219.

**Słowa kluczowe:** pszenica ozima, chwasty, skuteczność herbicydów, dokarmianie dolistne

### Streszczenie

W latach 2001–2003 badano skuteczność odchwaszczania oraz plonowanie pszenicy ozimej odmiany Elena chronionej wybranymi herbicydami, mieszaninami herbicydowymi oraz herbicydowo-mocznikowymi. Najwyższą aktywność biologiczną wykazywał herbicyd Aminopielik D 450 SL (89,0%) oraz mieszanina herbicydów Granstar 75 WG + Starane 250 EC (85,5%), bez istotnego zróżnicowania między nimi. Dość dobre efekty odchwaszczania uzyskano, stosując herbicyd Mustang 306 SE (78,9%). Istotnie gorsze rezultaty odchwaszczania otrzymano dla pozostałych herbicydów. Najgorszą, niezadowalającą skutecznością działania charakteryzował się Chwastox Extra 300 SL (62,0%). Stosowanie herbicydów i ich mieszanin łącznie z mocznikiem w roztworze nie pogarszało ich skuteczności. Plonowanie pszenicy było dodatnio skorelowane ze skutecznością odchwaszczania.

## THE EFFECT OF HERBICIDES AND HERBICIDE MIXTURES ON WEED INFESTATION AND YIELDING OF WINTER WHEAT

*Jan Brzozowski, Irena Brzozowska, Bartosz Witkowski*

Department of Farming Systems, University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: winter wheat, weeds, herbicide effectiveness, foliar feeding

### Summary

During the years 2001–2003 the effectiveness of weeds control and yield of winter wheat, cultivar Elena, in case of application of selected herbicides, herbicide mixtures and urea-herbicides mixtures were investigated. The highest biological activity was shown by herbicide Aminopielik D 450 SL (89.0%) and the mix of herbicides Granstar 75 WG + Starane 250 EC (85.5%), showing no significant differences between the two treatments. Moderately good results of weeds control were obtained by using herbicide Mustang 306 SE (78.9%). Significantly worse results were obtained for the other herbicides. The worst, unsatisfactory effectiveness was recorded for Chwastox Extra 300 SL (62.0%). Application of herbicides and mixes of herbicides together with urea in a solution did not deteriorate their effectiveness. The yield of wheat was positively correlated with the effectiveness of weeds control.

Prof. dr hab. Jan **Brzozowski**  
Katedra Systemów Rolniczych  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
pl. Łódzki 3  
10-718 OLSZTYN  
e-mail: jan.brzozowski@uwm.edu.pl