

Grażyna Wielogórska*, Elżbieta Turska*

**OCENA STOSOWANIA HERBICYDÓW W UPRAWACH ZBÓŻ
W REJONIE ŚRODKOWOSCHODNIEJ POLSKI**

**THE EVALUATION OF HERBICIDES APPLICATION IN CEREALS
IN CENTRAL-EASTERN POLAND**

Słowa kluczowe: zboża, herbicydy, substancja biologicznie czynna (s.b.cz.), środkowo-wschodnia Polska.

Key words: cereals, herbicides, biologically active substance (b.a.s.), Central-Eastern Poland.

In Central-Eastern Poland the number of unprotected cereals plantations increased from 20% to 32% in the years 1998 and 2006. The herbicides were most frequently used on plantations of winter and spring wheat in both investigation years, while rye was protected the least. The number of herbicides plant-protection measures went down in the examined farms. One herbicides treatment was carried out on 71,2% of the plantations in 1998 and one on 63,7% of the plantations in 2006, while a few herbicides treatments were conducted sporadically. In the examined period the average application of a biologically active substance was reduced from 675 g ha⁻¹ (in 1998) to 350 g ha⁻¹ (in 2006). There was a positive correlation between the use of the biologically active substance of the herbicides and the mineral fertilization, and it had a significant influence on the yield.

1. WPROWADZENIE

Pestycydy są niezbędnym elementem ochrony roślin. Stosowane są w celu ograniczenia strat związanych z występowaniem szkodników, chorób oraz chwastów, czyli zwiększenia plonów roślin uprawnych. W chwili obecnej, uzyskanie wysokiego i dobrej jakości plonu

* *Dr inż. Grażyna Wielogórska, dr inż. Elżbieta Turska – Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Podlaska w Siedlcach, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce; kontakt: e-mail: grazynawielogorska@op.pl*

w dużej mierze zależy od stosowania herbicydów, są one bowiem niezbędne w nowoczesnym rolnictwie [Adamczewski, Dobrzyński 2006].

Herbicydy należy jednak stosować w optymalny sposób, niezagrożający środowisku [Adamczewski, Stachecki 1998; Domaradzki, Rola 2000; Rola i in. 1998]. Krasowicz [2008] podaje, że poziom zużycia środków ochrony roślin w Polsce (w latach 2002-2004 – 0,58-0,63 kg ha⁻¹ substancji biologicznie czynnej) był i jest kilkakrotnie niższy niż w krajach UE. Według tego autora efekt plonochronny, czyli opłacalność środków ochrony roślin, a szczególnie herbicydów, w naszym kraju jest zadowalający, ale przestrzeganie dobrych praktyk mogłoby go znacznie zwiększyć.

Celem pracy jest określenie intensywności stosowania herbicydów w uprawach zbóż oraz wykazanie ich wpływu na plony, w gospodarstwach zlokalizowanych w środkowowschodniej Polsce.

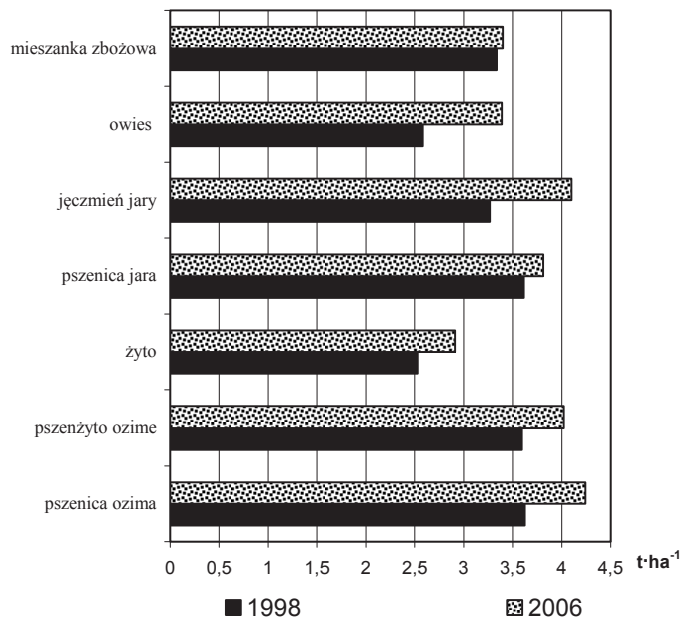
2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Podstawą oceny stosowania herbicydów są badania przeprowadzone w 400 gospodarstwach rolniczych w 1998 r. i 300 gospodarstwach w 2006 r. na terenie środkowowschodniej Polski. W specjalnie opracowanych ankietach zapisano wszystkie zabiegi ochronne stosowane w uprawach poszczególnych zbóż. Na podstawie uzyskanych od rolników danych przeanalizowano dobór herbicydów oraz obliczono zużycie substancji biologicznie czynnej (s.b.cz.) w przeliczeniu na 1 ha chronionego zboża. Obliczono również współczynniki korelacji prostej między zużyciem substancji biologicznie czynnej a plonem poszczególnych gatunków oraz nawożeniem mineralnym, udziałem w strukturze zasiewów, powierzchnią plantacji i powierzchnią gruntów ornych w gospodarstwie.

3. WYNIKI BADAŃ I Dyskusja

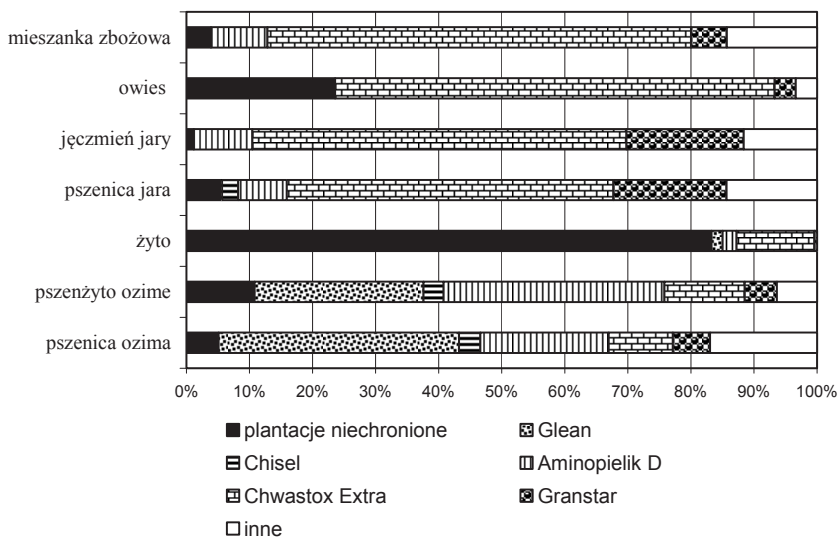
Wszystkie badane zboża w roku 2006 plonowały na poziomie wyższym niż w roku 1998. W obu latach badań najwyższej plonowała pszenica ozima, a najniżej – żyto i owies (rys. 1). Analizując ochronę plantacji zauważono zwiększenie liczby plantacji niechronionych (rys. 2, 3). W 1998 r. średni udział plantacji niechronionych wynosił 20%, w 2006 r. natomiast zwiększył się do 32%. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim terminie badań najsłabiej były chronione plantacje żyta. Udział niechronionych pól żyta wynosił 83,3% w 1998 r. i 67,1% w 2006 r.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w 1998 r. herbicydy najczęściej stosowano na plantacjach pszenicy ozimej i jarej, jęczmienia jarego i mieszanki zbożowej jarej (powyżej 90% plantacji chronionych). W roku 2006 najwięcej było chronionych plantacji pszenicy ozimej (84,3%) i jarej (82,1%) oraz jęczmienia jarego (69,5%). Podobne wyniki otrzymali Wyższyński i in. [2004, 2007] w rejonie centralnej Polski.



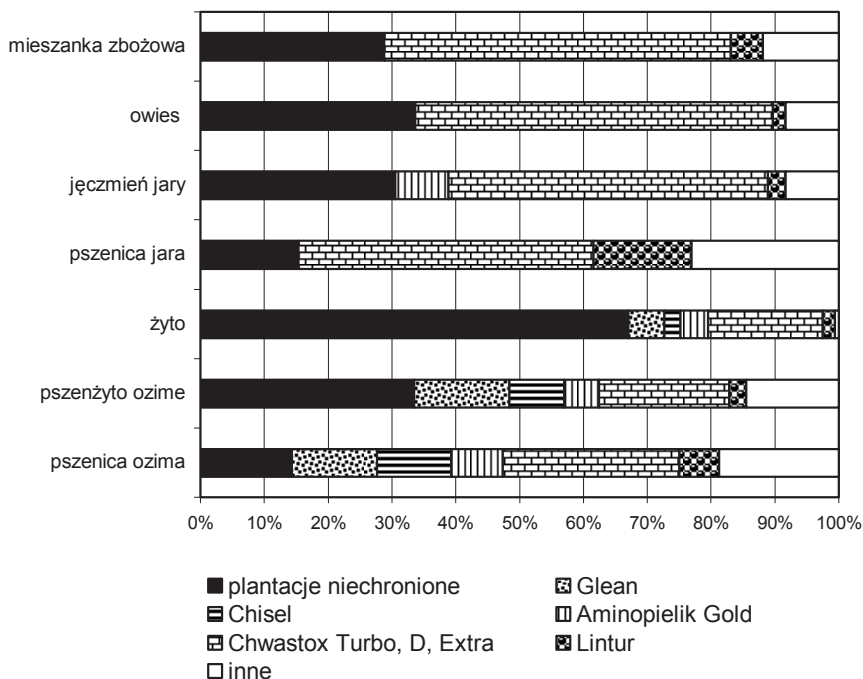
Rys. 1. Plonowanie zbóż na plantacjach produkcyjnych w latach 1998 i 2006. Źródło: Badania własne

Fig. 1. Cereal yields on plantations in 1998 and 2006. Source of information: Own research



Rys. 2. Herbicydy stosowane na plantacjach produkcyjnych w roku 1998. Źródło: Badania własne

Fig. 2. Herbicides applied on plantations in 1998. Source of information: Own research



Rys. 3. Herbicydy stosowane na plantacjach produkcyjnych w roku 2006. Źródło: Badania własne
Fig. 3. Herbicides applied on plantations in 2006. Source of information: Own research

Analizując dobór herbicydów zauważono, że w 1998 r. do ochrony plantacji zbóż ozimych – pszenicy i pszenżyta – najczęściej stosowano Glean 75 DF (średnio 32,4%), Aminopielik D 450 SL (średnio 27,6%) i Chwastox Extra 300 SL (średnio 11,5%). Na chronionych plantacjach żyta dominował Chwastox Extra 300 SL. Zboża jare były przede wszystkim chronione herbicydami Chwastox Extra 300 SL (średnio 60%) i Granstar 75 WG (średnio 11%) (rys. 2). W 2006 r. w zbożach ozimych (pszenicy, pszenżycie, życie) najczęściej stosowano Chwastox Turbo, D i Extra (średnio 25%) (rys. 3). Na plantacjach pszenicy i pszenżyta ozimego rolnicy wykonywali zabiegi herbicydem Glean 75 DF (średnio 14%) i Chisel 75 WG (średnio 10%). W zbożach jarych najczęściej stosowano Chwastox Turbo, D i Extra (średnio 51,5%).

Średnie zużycie substancji biologicznie czynnej na 1 ha plantacji wszystkich badanych zbóż było większe w 1998 r. Więcej było również pól, na których stosowano kilka herbicydów (tab. 1, 2). Najmniejsze średnie zużycie substancji biologicznie czynnej zanotowano dla upraw żyta ($148,6 \text{ g ha}^{-1}$), w pozostałych zbożach zużycie wynosiło od $646,7 \text{ g ha}^{-1}$ (pszenica ozima) do $874,6 \text{ g ha}^{-1}$ (mieszanka zbożowa).

Tabela 1. Zużycie substancji biologicznie czynnej na plantacjach zbóż**Table 1.** Biologically active substance use in cereal-sown fields

Gatunek zboża	Substancja biologicznie czynna w g ha ⁻¹									
	1998					2006				
	n	średnia	min.	max.	CV%	n	średnia	min.	max.	CV%
Pszenica o.	118	646,7	0	3200	105,2	114	383,4	0	1080	103,3
Pszenżyto o.	157	780,3	0	2490	91,7	223	326,9	0	2520	139,5
Żyto	227	148,6	0	1590	247,8	161	187,0	0	1391	183,3
Pszenica j.	195	794,0	0	2600	71,5	39	369,7	0	1000	94,6
Jęczmień j.	89	796,7	0	1800	58,8	72	445,3	0	1389	87,7
Owies	86	691,2	0	1590	58,0	193	412,3	0	816	83,3
Mieszanka zb.	335	874,6	0	2490	44,0	59	393,8	0	1080	88,7

n – liczba gospodarstw. Źródło: Badania własne.

Tabela 2. Liczba zabiegów herbicydami w badanych gospodarstwach**Table 2.** Number of herbicides plant-protection measures on the examined farms

Zboża	Udział (%) gospodarstw stosujących			
	w roku 1998		w roku 2006	
	1 zabieg	2 - 4 zabiegi	1 zabieg	2 - 3 zabiegi
Ozime				
- pszenica	78,8	16,0	72,8	11,5
- pszenżyto	79,6	8,9	59,2	6,7
- żyto	16,7	0	32,9	0
Jare				
- pszenica	78,5	15,9	82,1	0
- jęczmień	82,0	13,5	65,3	4,2
- owies	76,7	2,3	66,8	0
- mieszanka zbożowa	86,3	9,8	67,8	3,4

Źródło: Badania własne; Wielogórska i in. [2008].

W roku 2006 zużycie substancji biologicznie czynnej na 1 ha również było najmniejsze na plantacjach żyta (187,0 g ha⁻¹). W innych zbożach zużycie substancji biologicznie czynnej było zbliżone i przyjmowało wartości od 326,9 g ha⁻¹ (pszenżyto ozime) do 445,3 g ha⁻¹ (jęczmień jary) (tab. 1). W tym roku badań małowemu zużyciu herbicydów towarzyszyła mała częstotliwość zabiegów (tab. 2). Rolnicy ograniczali zarówno powierzchnię ochrony, jak również liczbę zabiegów. Zwykle na chronionych polach stosowano 1 zabieg herbicydem. Dwa lub trzy herbicydy stosowano na 11,5% upraw pszenicy ozimej, 6,7% pszenżyta ozimego, 4,2% jęczmienia jarego i 3,4% upraw mieszanki zbożowej.

Wartości współczynników korelacji prostej między zużyciem substancji biologicznie czynnej a plonami umożliwiając stwierdzenie istotnej dodatniej zależności w uprawach żyta i pszenżyta, mieszanki zbożowej w 1998 r. oraz pszenicy ozimej i jarej, żyta, jęczmienia jarego i mieszanki zbożowej w 2006 r. (tab. 3). Na dodatnią tendencję tej zależności wskazują

również pozostałe współczynniki korelacji. Znajduje to potwierdzenie w badaniach Łapińskiej [1997], Krzymuskiego i in. [1993] oraz Krzymuskiego i Oleksiaka [1997], którzy wykazali istotną zależność między uzyskanym plonem zbóż a zużyciem środków ochrony roślin. Herbicydy i wartość gleby były czynnikami najsilniej oddziałującymi na plonowanie. Łapińska [1997] stwierdziła również, że możliwość uzyskania potencjalnie większych plonów stwarza ryzyko większej straty. W gospodarstwach, w których plony są duże, taka sama procentowa szkoda spowodowana przez agrofagi powoduje większe straty niż w gospodarstwach, w których plony są mniejsze.

Tabela 3. Współczynniki korelacji prostej między zużyciem substancji biologicznie czynnej a badanymi czynnikami w latach 1998 i 2006

Table 3. Linear correlation coefficients between the application of a biologically active substance and the factors examined in 1998, 2006.

Badany czynnik	Zboża ozime			Zboża jare			
	pszenica	pszenżyto	żyto	pszenica	jęczmień	owies	mieszanka zbożowa
1998 r.							
Plon	0,060	0,157*	0,430**	0,043	0,045	0,083	0,110*
Nawożenie N	0,150	0,027	0,288**	0,081	0,172	0,040	0,052
Nawożenie NPK	0,030	0,123	0,268**	0,049	0,129	0,150	0,003
Udział zbóż w strukturze zasiewów	-0,040	-0,018	-0,165*	0,088	0,021	-0,112	-0,081
Udział gatunku w strukturze zasiewów	-0,073	0,028	0,015	-0,013	-0,087	0,042	-0,045
Powierzchnia uprawy gatunku	0,091	-0,102	0,026	-0,061	0,053	0,037	-0,037
Powierzchnia GO w gospodarstwie	0,121	-0,128	-0,017	-0,040	0,073	0,040	-0,003
2006 r.							
Plon	0,181*	0,024	0,218*	0,410**	0,327**	0,133	0,256*
Nawożenie N	0,090	0,007	0,003	0,150	0,003	0,097	0,159
Nawożenie NPK	0,132	0,005	0,090	0,331*	0,214	0,148*	0,092
Udział zbóż w strukturze zasiewów	-0,176	-0,139*	0,160	0,179	0,186	0,005	0,148
Udział gatunku w strukturze zasiewów	-0,254**	-0,185**	-0,001	-0,069	-0,033	-0,024	-0,113
Powierzchnia uprawy gatunku	-0,279*	-0,020	-0,007	-0,029	-0,058	-0,046	-0,235
Powierzchnia GO w gospodarstwie	-0,023	-0,088	-0,093	-0,037	-0,123	-0,055	-0,189

Źródło: Badania własne.

Objaśnienia: * istotność P/0,05; ** istotność P/0,01.

W badaniach własnych wykazano istotną zależność między nawożeniem mineralnym i stosowaniem herbicydów w uprawach żyta w 1998 r. ($r=0,268^*$) oraz pszenicy jarej i owsa w 2006 r. (odpowiednio $r=0,331^*$; $r=0,148^*$) (tab. 3). W przypadku pozostałych zbóż istotnej zależności nie zanotowano. W przypadku większości gatunków zbóż zaznaczyła się tendencja mniejszego zużycia substancji biologicznie czynnej w gospodarstwach z większym udziałem zbóż i danego gatunku w strukturze zasiewów oraz większą powierzchnią uprawy gatunku. W gospodarstwach, w których udział zbóż jest mały i na mniejszych plantacjach stosuje się intensywniejszą ochronę roślin i pola są bardziej zadbane. Właściciele dużych gospodarstw, w których dominują w zasiewach zboża, uprawiający poszczególne gatunki na dużych powierzchniach, muszą ponosić bardzo duże koszty na herbicydy i często ze względu na wysokie ceny pestycydów rezygnują z ochrony chemicznej. Wpływ takich ograniczeń na rozwój i plonowanie roślin jest uzależniony od gatunku zboża oraz warunków danego pola [Adamiak 1992]. Podobna tendencja zarysowała się dla powierzchni gruntów ornych w gospodarstwie, szczególnie w 2006 r. Wszystkie współczynniki korelacji miały ujemne znaki. Może to świadczyć o dużych problemach finansowych, z którymi zmagają się gospodarstwa.

4. WNIOSKI

1. W rejonie środkowowschodniej Polski w okresie 8 lat zwiększyła się liczba niechronionych plantacji zbóż (z 20 do 32%). Najczęściej herbicydy w obu terminach badań stosowano na plantacjach pszenicy ozimej i jarej, a najstabilniej chronione były uprawy żyta.
2. W badanym okresie zauważono zmiany w doborze herbicydów na plantacjach pszenicy i pszenżyta ozimego. W roku 2006 rolnicy rezygnowali z zastosowania (dominujących w 1998 r.) Aminopielika D 450 SL i Gleanu 75 DF na korzyść herbicydów Chisel 75 WG, Chwastox Turbo, D i Extra. W uprawach zbóż jarych w obu terminach badań dominowały herbicydy z grupy Chwastoxów.
3. W badanych gospodarstwach zmniejszeniu uległa liczba zabiegów herbicydami. Jeden zabieg w 1998 r. stosowano na 71,2%, a w 2006 r. na 63,7% plantacji. Zarówno w I, jak i w II terminie badań, kilka zabiegów herbicydami na tym samym polu stosowano sporadycznie (odpowiednio – 8,2 i 3,7%).
4. W badanym okresie zmniejszyło się średnie zużycie s.b.cz. z 675 g ha⁻¹ (1998 r.) do 350 g ha⁻¹ (2006 r.). Najmniejsze zużycie s.b.cz. zanotowano na polach żyta. Zużycie s.b.cz. herbicydów było dodatnio skorelowane z nawożeniem mineralnym i wywarło istotny wpływ na wielkość uzyskiwanych plonów.

PIŚMIENNICTWO

- ADAMCZEWSKI K., DOBRZYŃSKI A. 2006. Chemiczne zwalczanie chwastów – terażniejszość i przyszłość. *Fragmenta Agronomica* 4: 7–25.
- ADAMCZEWSKI K., STACHECKI S. 1998. Dobra praktyka ochrony roślin w zwalczaniu chwastów. *Mat. z konf. nauk. pt.: „Dobre praktyki w produkcji rolniczej”*, Puławy, K (15/I), I: 5–12.
- ADAMIAK J. 1992. Skutki braku stosowania pestycydów w czterech zbożach. W: *Produkcyjne skutki zmniejszania nakładów na agrotechnikę roślin uprawnych. Konferencja naukowa 25-26 marca*. ART, Olsztyn: 6–12.
- DOMARADZKI K., ROLA H. 2000. Efektywność stosowania niższych dawek herbicydów w zbożach. *Mat. konf. nauk. pt.: „Gospodarstwa w rolnictwie zrównoważonym u progu XXI wieku”*, Puławy. *Pamiętnik Puławski – Zeszyt specjalny 120/I*: 53–64.
- ROLA H, DOMARADZKI K, ROLA J. 1998. Agroekologiczne podstawy stosowania obniżonych dawek herbicydów do odchwaszczania roślin uprawnych. *Mat. z konf. nauk. pt.: „Dobre praktyki w produkcji rolniczej”*, Puławy K (15/I) II: 443–450.
- KRASOWICZ S. 2008. Możliwości zwiększenia produkcji zbóż w Polsce. *Serwisy informacyjne IUNG.*, IUNG Puławy.
- KRZYMUSKI J., LAUDAŃSKI Z., OLEKSIK T. 1993. Poziom i działanie czynników plonowania w gospodarstwach indywidualnych i państwowych cz. I. *Biuletyn IHAR*, 185: 15–32.
- KRZYMUSKI J., OLEKSIK T. 1997. Pszenżyto ozime w badaniach i w produkcji w latach 1986-1995. *Zeszyty Nauk. AR Szczecin*, 175, *Rolnictwo* 65: 213–218.
- ŁAPIŃSKA A. 1997. Zróżnicowanie stosowania środków ochrony roślin i jego wpływ na wyniki produkcji roślinnej gospodarstw. *Postępy Nauk Rolniczych* 4: 91–107.
- WIELOGÓRSKA G, TURSKA E, CZARNOCKI S, TOCZYSKA M. 2008. Zużycie substancji biologicznie czynnej pestycydów w ochronie zbóż w województwie mazowieckim. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 35/36: 317–320.
- WYSZYŃSKI Z, MICHALSKA B, PIOTROWSKA W, KUCHARCZYK D. 2004. Ocena poprawności technologii produkcji na plantacjach produkcyjnych zbóż ozimych w rejonie Polski Centralnej. *Annales UMCS, Sec. E*, 59, 2: 941–949.
- WYSZYŃSKI Z, TOBOROWICZ I, MICHALSKA B, KUCHARCZYK D. 2007. Ocena poprawności technologii produkcji zbóż jarych na plantacjach produkcyjnych w woj. łódzkim. *Fragmenta Agronomica* 4: 267–274.