

Danuta Murawa, Iwona Pykało, Tadeusz Banaszekiewicz

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa,  
Katedra Ochrony Powietrza i Toksykologii Środowiska

## Kompleksowa ocena chwastobójczych substancji aktywnych stosowanych w gorczycy białej (*Sinapis alba* L.)

### I. Skuteczność herbicydów stosowanych w gorczycy białej (*Sinapis alba* L.) i ich wpływ na plon nasion

Global estimation of herbicidal activity of some chemicals applied  
in white mustard (*Sinapis alba* L.)

#### I. Effectiveness of applied herbicides in white mustard (*Sinapis alba* L.) and their influence on seed yield

Słowa kluczowe: gorczyca biała, herbicydy, plon nasion

W pracy przedstawiono wyniki doświadczenia polowego prowadzonego w latach 1998–2000, w którym oceniano skuteczność herbicydów stosowanych na plantacji gorczycy białej (odmiany: Nakielska i Borowska). Zastosowano: Triflurotox 250 EC (trifluralina) w dawce  $3,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  jako preparat standardowy, Alatrif 380 EC (alachlor + trifluralina) —  $4,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , Butisan 400 SC (metazachlor) —  $3,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , sam oraz w kombinacji z herbicydem Lontrel 300 SL (chlopyralid) —  $0,3 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  i Comodor 72 EC (tebutam) —  $4,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Zbliżone, stosunkowo słabe działanie wszystkich herbicydów odnotowano w roku 1998. W 1999 r. lepsze wyniki niż trifluralina dały metazachlor i tebutam. W 2000 r., który charakteryzował się niedoborami opadów była widoczna dominacja herbicydu standardowego. Plon nasion gorczycy białej determinowany był odmianą. Wyżej plonowała odmiana Nakielska ( $1,58 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Najlepszym działaniem plonochronnym, widocznym w pierwszym i trzecim roku badań odznaczała się trifluralina.

Key words: white mustard, herbicides, seed yield

In the paper results of field experiment conducted in 1998–2000 on the effectiveness of two white mustard cultivars (Nakielska, Borowska) are presented. The following herbicides were used: Triflurotox 250 EC (trifluralin) as standard compound in dose of  $3,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , Alatrif 380 EC (alachlor + trifluralin) —  $4,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , Butisan 400 SC (metazachlor) —  $3,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  alone and with Lontrel 300 SL (chlopyralid) —  $0,3 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , Comodor 72 EC (tebutam) —  $4,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Similar, relatively weak effectiveness of all herbicides was noted in 1998, metazachlor and tebutam gave better results than trifluralin in 1999 and supremacy of standard herbicide was seen in 2000, which was characterized by rainfall deficiency. Higher yield of seeds was obtained in the case of Nakielska cv. The yield of white mustard was positively influenced by trifluralin treatment in the first and third year of experiment.

## Wstęp

---

Gorzycza biała uprawiana na nasiona znajduje zastosowanie przede wszystkim jako roślina przyprawowa i lecznicza (Ochmańska 1994, Rumińska 1993). Olej pozyskiwany z nasion tego gatunku jest wykorzystywany głównie do celów technicznych. Niewielkie wymagania środowiskowe gorzycy w warunkach uprawy ekstensywnej sprawiają, że plonuje ona wiernie (Muśnicki i in. 1997). Wierność plonowania tego gatunku, determinowaną w znacznym stopniu właściwościami biologicznymi rośliny, można zachować optymalizując wszystkie ogniwa technologii produkcji, którymi są: właściwa uprawa, nawożenie, technika siewu oraz prawidłowa ochrona przed organizmami szkodliwymi, a zwłaszcza przed chwastami (Zielonka i Szczebiot 2001). Efektywność chemicznego zwalczania chwastów na plantacjach gorzycy jest szczególnie wysoka na stanowiskach zachwaszczonych (Jankowski 2003). Zachwaszczenie gorzycy wynikające często z niewłaściwie przeprowadzonych zabiegów agrotechnicznych, a także z kompensacji niektórych gatunków chwastów sprawia, że stosowanie herbicydów staje się zabiegiem nieodzownym (Matysiak i Adamczewski 2002, Murawa i in. 1991, Ratajczyk i Rudna 1988, Snarska i Szczygielski 2002).

Celem podjętych badań była ocena skuteczności chwastobójczej kilku herbicydów stosowanych na plantacji gorzycy białej oraz określenie ich wpływu na plon nasion.

## Material i metody

---

Badania prowadzono w latach 1998–2000 w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym „Bałcyny” w Bałcynach koło Ostródy, należącym do Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Dwuczynnikowe doświadczenie polowe założono metodą podbloków równoważnych (split-plot), w trzech powtórzeniach. Wielkość poletka do zbioru wynosiła 20,0 m<sup>2</sup>. Czynnikiem I rzędu były herbicydy (tab. 1). Czynnikiem II rzędu stanowiły odmiany gorzycy białej — Nakielska i Borowska.

Ocenę ilościową i wagową stanu zachwaszczenia plantacji z uwzględnieniem składu botanicznego chwastów wykonano po czterech tygodniach od zastosowania herbicydów (z wyjątkiem obiektu Butisan 400 SC + Lontrel 300 SL). Skuteczność chwastobójczą herbicydów określono w procentach, w odniesieniu do obiektów kontrolnych (Rola i in. 1980). Podczas identyfikacji chwastów korzystano z opracowania Skrzypczaka i in. (1995). Po zbiorze oceniono plon nasion każdej z odmian gorzycy białej, podając jego wielkość przy 13% wilgotności.

Do statystycznego opracowania wyników dotyczących plonu nasion zastosowano metodę analizy wariancji (test F) typową dla ortogonalnych doświadczeń dwuczynnikowych polowych (zakładanych w układzie losowanych podbloków

tw. split-plot). Istotność zróżnicowania średnich badano testem t-SNK (Studenta-Newmana-Keulsa). Syntezę wyników przeprowadzono uwzględniając lata jako dodatkowy czynnik doświadczalny. Do oceny poszczególnych czynników bądź ich współdziałań, przyjęto że herbicydy i odmiany reprezentują czynniki stałe, lata zaś są czynnikiem losowym.

Tabela 1

Schemat stosowania herbicydów — *Scheme of herbicides application*

Herbicydy <i>Herbicides</i>	Substancja biologicznie czynna <i>Active ingredient</i> [g·dm <sup>-3</sup> ]	Dawka preparatu <i>Herbicide dose</i> [dm <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup> ]	Termin i sposób stosowania <i>Application term and method</i>
Triflurotox 250 EC	trifluralina 250 g	3,5	przedsiewnie z inkorporowaniem <i>incorporation before sowing</i>
Alatrif 380 EC	alachlor 300 g + trifluralina 80 g	4,0	bezpośrednio po zasiewie <i>immediately after sowing</i>
Butisan 400 SC	metazachlor 400 g	3,0	bezpośrednio po zasiewie <i>immediately after sowing</i>
Butisan 400 SC + Lontrel 300 SL	metazachlor 400 g + chlopyralid 300 g	3,0 + 0,3	bezpośrednio po zasiewie + powschodowo w fazie 4–6 liści gorczycy białej <i>immediately after sowing</i> + <i>post emergence at 4–6 leaf stage</i> <i>of white mustard</i>
Comodor 72 EC	tebutam 72 g	4,0	bezpośrednio po zasiewie <i>immediately after sowing</i>

## Wyniki i dyskusja

W trzyletnim okresie badań zachwaszczenie obiektów niepielegnowanych pod względem świeżej masy występujących gatunków było zróżnicowane. W zbiorowisku chwastów tych obiektów w obu odmianach gorczycy dominowały wyłącznie gatunki dwuliścienne (tab. 2, 3, 4).

Na podstawie przeprowadzonych badań w 1998 roku stwierdzono stosunkowo słabe działanie trifluraliny wobec chwastów dwuliściennych ogółem, pomimo bardzo dobrego efektu fitotoksycznego wobec *Chenopodium album*, *Lamium sp.* i *Veronica sp.* Na uwagę zasługuje natomiast całkowity brak reakcji *Thlaspi arvense* na ten herbicyd. Analizując aktywność badanych herbicydów na tle obiektu standardowego, zaobserwowano nieco lepsze ich oddziaływanie wobec chwastów dwuliściennych ogółem, z wyjątkiem tebutamu w odmianie Nakielska i alachloru w odmianie Borowska. Generalnie jednak, z nielicznymi wyjątkami, skuteczność



Tabela 3  
Skuteczność herbicydów w gorczycy białej po 4 tygodniach od ich zastosowania (świeża masa chwastów w stosunku do obiektu kontrolnego) — *Efficacy of herbicides in white mustard after 4 weeks from their application (fresh weight of weeds in relation to control)*

1999

Gatunki chwastów <i>Weed species</i>	Kontrola <i>Control</i>	Triflurotox 250 EC	Alatrif 380 EC	Butisan 400 SC	Comodor 72 EC
	g·m <sup>-2</sup>	g·m <sup>-2</sup>	g·m <sup>-2</sup>	g·m <sup>-2</sup>	g·m <sup>-2</sup>
Odmiana Nakielska — <i>Nakielska cultivar</i>					
Chwasty dwuliścienne ogółem <i>Total dicotyledonous weeds</i>	345,7	197,6	177,6	30,9	106,3
w tym — <i>in it:</i>					
<i>Capsella bursa pastoris</i>	72,8	68,9	8,3	0,0	48,8
<i>Thlaspi arvense</i>	70,0	78,5	123,5 *	18,6	25,2
<i>Polygonum sp.</i>	49,1	21,2	10,1	1,7	0,6
<i>Chenopodium album</i>	41,5	2,6	13,0	2,2	0,9
Odmiana Borowska — <i>Borowska cultivar</i>					
Chwasty dwuliścienne ogółem <i>Total dicotyledonous weeds</i>	251,8	175,8	111,3	39,1	153,2
w tym — <i>in it:</i>					
<i>Thlaspi arvense</i>	104,8	97,2	66,7	17,1	49,1
<i>Polygonum sp.</i>	27,7	7,2	11,5	2,6	0,2
<i>Capsella bursa pastoris</i>	22,9	61,9	5,3	5,3	71,5
<i>Chenopodium album</i>	8,5	1,0	11,0	1,6	0,6
					69,2
					33,0
					64,0
					98,8
					97,8
					39,2
					50,9
					99,3
					-212,2 *
					92,9

\* — brak skuteczności herbicydu — *lack of herbicide efficacy*



wszystkich badanych herbicydów wobec dominujących gatunków chwastów była niezadowolająca (tab. 2).

Analiza skuteczności herbicydów stosowanych w 1999 roku w gorczycy białej odmiany Nakielska wykazała bardzo niską skuteczność trifluraliny wobec chwastów dwuliściennych ogółem. Znacznie lepszy w tym zakresie okazał się metazachlor, na drugim miejscu zaś tebutam. Oceniając reakcję wobec dominujących gatunków chwastów na badane herbicydy, należy stwierdzić zdecydowaną przewagę wymienionych substancji nad herbicydem standardowym. Jedynym wyjątkiem okazał się gatunek *Chenopodium album*, eliminowany w ponad 90% zarówno przez trifluralinę, jak i przez metazachlor i tebutam. Podobne różnice, chociaż przy generalnie gorszej skuteczności herbicydów, obserwowano w przypadku odmiany Borowska (tab. 3).

Herbicyd standardowy (trifluralina) wykazał najlepsze działanie w trzecim roku badań (tab. 4), niszcząc skutecznie chwasty dwuliścienne ogółem, w tym *Chenopodium album* i gatunki rdestowate w obu odmianach gorczycy białej.

Krajowe piśmiennictwo dostarcza niewielu informacji dotyczących stosowania herbicydów w uprawie gorczycy białej. W badaniach prowadzonych przez Ratajczyk i Rudną (1988) wykazano wysoką skuteczność metazachloru w dawce  $3,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  oraz trifluraliny w dawce  $4,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  wobec chwastów dwuliściennych. Badania Snarskiej i Szczygielskiego (2001) prowadzone w latach 1999–2000 wykazały w obu latach badań zróżnicowaną skuteczność herbicydów Butisan 400 SC w dawce  $3,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  i Triflurotox 250 EC w dawce  $4,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , przy czym w drugim roku doświadczenia kształtowała się ona na niższym poziomie.

Synteza wyników za okres 1998–2000 wykazała istotny wpływ odmiennych w latach badań warunków pogodowych na kształtowanie plonu nasion gorczycy białej (tab. 6, 7).

Najwyższe plony nasion gorczycy uzyskano w pierwszym roku doświadczenia (odmiana Nakielska  $2,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , odmiana Borowska  $1,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Plony nasion porównywanych odmian, jakie uzyskano w 1999 ( $1,0$  i  $0,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) i w 2000 roku ( $1,4$  i  $0,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) zalicza się do niskich (tab. 7). Za główną przyczynę tego stanu rzeczy uznaje się niesprzyjające wzrostowi i rozwojowi gorczycy warunki termiczno-wilgotnościowe (tab. 5).

Niezależnie od odmiany gorczycy, we wszystkich latach badań, trifluralina wpływała bardziej korzystnie na plon nasion, w porównaniu z pozostałymi herbicydami (tab. 7).

Wyniki uzyskane w przeprowadzonym doświadczeniu można odnieść do badań Matysiak i Adamczewskiego (2002) oraz Snarskiej i Szczygielskiego (2001), którzy wykazali także korzystne plonochronne oddziaływanie trifluraliny na gorczycę białą. Cytowani autorzy podkreślają również wysoką selektywność tego związku wobec roślin gorczycy. Na korzystne oddziaływanie herbicydu Treflan EC 2 na gorczycę białą zwracają również uwagę Murawa i in. (1991).

Tabela 5

Średnie miesięczne temperatury i sumy opadów w okresie badań w Bałcynach  
*Mean monthly temperatures and precipitation total in the experimental period in Bałcyny*

Rok badań <i>Research year</i>	Miesiąc — Month						średnia za okres wegetacji <i>mean for growth period</i>
	kwiecień <i>april</i>	maj <i>may</i>	czerwiec <i>june</i>	lipiec <i>july</i>	sierpień <i>august</i>		
Temperatura — Temperature [°C]							
1998	9,0	13,2	16,2	16,2	15,2	IV–VIII	14,0
1999	8,3	11,0	16,7	19,1	16,9	IV–VII	13,8
2000	11,0	14,0	15,9	15,9	17,5	IV–VIII	14,9
Średnia z lat 1961–1990 <i>Mean for the years 1961–1990</i>	6,6	12,4	15,7	16,9	16,5	IV–VII	12,9
	IV–VIII						13,6
Opady — Precipitations [mm]*							
1998	44,5 W	58,3 P	141,9 SW	57,5 S	58,3 S	IV–VIII	360,5 P
1999	101,6 SW	69,1 P	155,6 SW	75,5 P	53,0 S	IV–VII	401,8 BW
2000	20,2 S	32,5 S	33,1 BS	104,2 W	140,5 BW	IV–VIII	330,5 P
Średnia z lat 1961–1990 <i>Mean for the years 1961–1990</i>	35,2	56,7	68,3	81,3	78,1	IV–VII	241,5
						IV–VIII	319,6

Źródło wg danych punktu meteorologicznego w Bałcynach — Source: Meteorological Station Bałcyny

\* — ocena opadów wg Kaczorowskiej (1962) i Przedpełskiej (1971): rok, sezon, miesiąc:

SS — *estimation of precipitations under Kaczorowska (1962) i Przedpełska (1971): year, season, month:*

SS — skrajnie suchy (opad < 25% sumy wieloletniej) — *intense dry (rainfall is lesser than 25% of sum of many years data)*

BS — bardzo suchy (opad wynosi 26–50% sumy wieloletniej) — *very dry (rainfall is 26–50% of sum of many years data)*

S — suchy (opad wynosi 51–75% sumy wieloletniej) — *dry (rainfall is 51–75% of sum of many years data)*

P — przeciętny (opad wynosi 76–125% sumy wieloletniej) — *average (rainfall is 76–125% of sum of many years data)*

W — wilgotny (opad wynosi 126–150% sumy wieloletniej) — *moist (rainfall is 126–150% of sum of many years data)*

BW — bardzo wilgotny (opad wynosi 151–200% sumy wieloletniej) — *very moist (rainfall is 151–200% of sum of many years data)*

SW — szczególnie wilgotny (opad > 200% sumy wieloletniej) — *particularly moist (rainfall is more than 200% of sum of many years data)*



Tabela 6

Syntetyczna analiza wariancji plonu nasion gorczycy białej [ $t \cdot ha^{-1}$ ]  
*Synthetic analysis of variance of the yield of white mustard seeds*

Lata <i>Years</i>	Zmienność <i>Variability</i>	Wartość testu F <i>Value of test F</i>
1998	herbicydy — <i>herbicides</i>	4,02*
	odmian — <i>cultivars</i>	1173,97**
	herbicydy × odmiany — <i>herbicides × cultivars</i>	0,64
1999	herbicydy — <i>herbicides</i>	2,32
	odmiany — <i>cultivars</i>	456,01**
	herbicydy × odmiany — <i>herbicides × cultivars</i>	1,44
2000	herbicydów — <i>herbicides</i>	17,43**
	odmiany — <i>cultivars</i>	165,95**
	herbicydy × odmiany — <i>herbicides × cultivars</i>	2,41
Synteza 1998–2000 <i>Synthesis 1998–2000</i>	lata — <i>years</i>	577,83**
	herbicydy — <i>herbicides</i>	3,33
	lata × herbicydy — <i>years × herbicides</i>	5,46**
	odmiany — <i>cultivars</i>	15,11
	herbicydy × odmiany — <i>herbicides × cultivars</i>	1,23
	lata × odmiany — <i>years × cultivars</i>	87,65**
	lata × herbicydy × odmiany <i>years × herbicides × cultivars</i>	1,80

\*  $p = 0,05$ ;      \*\*  $p = 0,01$

W drugim roku doświadczenia (1999) wpływ herbicydów na kształtowanie plonu nasion gorczycy okazał się nieistotny, co mogło mieć związek z bardzo intensywnymi opadami występującymi w okresie poprzedzającym zastosowanie herbicydów, a także z opóźnionym terminem wysiewu nasion gorczycy (28.04.1999). W badaniach Zielonki i Szczebiota (2001) odnotowano wpływ terminu siewu gorczycy białej na wysokość plonu, przy czym opóźnienie terminu siewu gorczycy o 3 tygodnie powodowało 43-procentowe obniżenie plonu nasion z 1 ha.

Porównywane w badaniach własnych odmiany gorczycy białej (Nakielska i Borowska) charakteryzowały się istotnie zróżnicowaną wysokością plonu nasion. W poszczególnych latach doświadczenia istotnie wyżej plonowała odmiana Nakielska, średnio na poziomie  $2,32 t \cdot ha^{-1}$  w 1998 r.,  $1,01 t \cdot ha^{-1}$  w 1999 r. i  $1,42 t \cdot ha^{-1}$  w 2000 r. Odmiana Borowska dała plon niższy o  $1,16 t \cdot ha^{-1}$  w 1998 r., o  $0,51 t \cdot ha^{-1}$  w 1999 r. i o  $0,62 t \cdot ha^{-1}$  w 2000 r. (tab. 9, 10).

Przewaga w plonowaniu nasion odmiany Nakielska nad Borowską, sięgająca około 30%, została wykazana w badaniach szeregu autorów (Muśnicka 1986, Wałkowski 1997).

Tabela 7

Plon nasion gorczycy białej — *Yield of white mustard seeds* [t·ha<sup>-1</sup>]

Herbicydy <i>Herbicides</i>	Odmiany — <i>Cultivars</i>						Średnia dla herbicydów <i>Mean for herbicides</i>	
	Nakielska			Borowska				
1998								
Kontrola — <i>Control</i>	2,28 ± 0,17	bAB	X	1,00 ± 0,15	bAB	Y	1,64 ± 0,30	b
Triflurotox 250 EC	2,50 ± 0,13	aA	X	1,35 ± 0,09	aA	Y	1,93 ± 0,27	a
Alatrif 380 EC	2,15 ± 0,13	bB	X	1,04 ± 0,14	bB	Y	1,59 ± 0,26	b
Butisan 400 SC	2,31 ± 0,15	abAB	X	1,22 ± 0,11	abAB	Y	1,77 ± 0,26	ab
Butisan 400 C + Lontrel 300 SL	2,31 ± 0,1	abAB	X	1,13 ± 0,07	abAB	Y	1,72 ± 0,27	ab
Comodor 72 EC	2,35 ± 0,08	abAB	X	1,21 ± 0,06	abAB	Y	1,78 ± 0,26	ab
Średnia dla odmian <i>Mean for cultivars</i>	2,32 ± 0,05		X	1,16 ± 0,05		Y		
1999								
Kontrola — <i>Control</i>	1,00 ± 0,09	ab	X	0,44 ± 0,03	a	Y	0,72 ± 0,13	a
Triflurotox 250 EC	1,09 ± 0,02	a	X	0,52 ± 0,05	a	Y	0,81 ± 0,13	a
Alatrif 380 EC	1,09 ± 0,08	a	X	0,54 ± 0,02	a	Y	0,82 ± 0,13	a
Butisan 400 SC	1,06 ± 0,03	ab	X	0,56 ± 0,03	a	Y	0,81 ± 0,11	a
Butisan 400 C + Lontrel 300 SL	0,91 ± 0,05	b	X	0,42 ± 0,05	a	Y	0,67 ± 0,11	a
Comodor 72 EC	0,91 ± 0,10	b	X	0,52 ± 0,02	a	Y	0,71 ± 0,10	a
Średnia dla odmian <i>Mean for cultivars</i>	1,01 ± 0,03		X	0,50 ± 0,02		Y		
2000								
Kontrola — <i>Control</i>	1,26 ± 0,07	cBC	X	0,65 ± 0,10	bB	Y	0,95 ± 0,15	B
Triflurotox 250 EC	1,96 ± 0,02	aA	X	1,05 ± 0,09	aA	Y	1,51 ± 0,21	A
Alatrif 380 EC	1,18 ± 0,04	cC	X	0,69 ± 0,02	bB	Y	0,94 ± 0,11	B
Butisan 400 SC	1,30 ± 0,14	bcBC	X	0,78 ± 0,03	bAB	Y	1,04 ± 0,13	B
Butisan 400 SC + Lontrel 300 SL	1,30 ± 0,07	bcBC	X	0,87 ± 0,15	abA B	Y	1,08 ± 0,12	B
Comodor 72 EC	1,54 ± 0,10	bB	X	0,76 ± 0,05	bAB	Y	1,15 ± 0,18	B
Średnia dla odmian <i>Mean for cultivars</i>	1,42 ± 0,07		X	0,80 ± 0,04		Y		

Oznaczenia grup jednorodnych średnich w teście SNK: a, b, ... —  $p = 0,05$ ; A, B, ... —  $p = 0,01$   
*Letters following mean  $\bar{q}$  SNK test homogeneous groups: a, b, ... —  $p = 0.05$ ; A, B, ... —  $p = 0.01$*   
a, b, ... A, B, ... do porównania herbicydów — *for comparison of herbicides*  
x, y, ... X, Y, ... do porównania odmian — *for comparison of cultivars*

## Wnioski

---

1. Układ warunków pogodowych, zróżnicowanych w latach doświadczenia determinował skuteczność stosowanych herbicydów.
2. Generalnie, przy stosunkowo słabej skuteczności herbicydów, należy wskazać na zbliżone działanie wszystkich substancji aktywnych w 1998 roku, przewagę metazachloru i tebutamu nad trifluraliną w 1999 roku oraz dominację herbicydu standardowego w charakteryzującym się dużymi niedoborami opadów roku 2000.
3. Najwyższe plony nasion obu odmian gorczycy uzyskano w 1998 roku. W kolejnych latach doświadczenia istotnie wyżej plonowała odmiana Nakiel-ska. Najlepsze działanie plonochronne widoczne w pierwszym i trzecim roku badań wykazała trifluralina.

## Literatura

---

- Jankowski K. 2003. Gorczyca biała. Rol. abc. (4): 8-10.
- Kaczorowska Z. 1962. Najsuchsze i najwilgotniejsze pory roku w Polsce w okresie 1900–1959. Prz. Geofiz., 7/15: 3.
- Matysiak K., Adamczewski K. 2002. Zwalczenie chwastów dwuliściennych w uprawie gorczycy białej i sarepskiej. Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 42 (2): 494-496.
- Murawa D., Przeździecki Z., Adomas B., Tarkowian S. 1991. Wpływ kilku herbicydów na zachwaszczenie, plon i skład chemiczny nasion gorczycy białej. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., (53): 239-247.
- Muśnicka B. 1986. Uprawa gorczycy białej. Wiad. Zielar., (5): 3-4.
- Muśnicki Cz., Toboła P., Muśnicka B. 1997. Produkcyjność alternatywnych roślin oleistych w warunkach Wielkopolski oraz zmienność ich plonowania. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops, XVIII (2): 269-278.
- Ochmańska M. 1994. Uprawa gorczycy białej na nasiona. Doradca, (30): 12-14.
- Przedpelska W. 1971. Zagadnienie susz atmosferycznych w Polsce i metody ich określania. Prace PIHM, z. 108.
- Ratajczyk G., Rudna W. 1988. Chemiczne odchwaszczanie gorczycy białej i sarepskiej. Materiały XXVIII Sesji Nauk. IOR w Poznaniu. (II), 193-197.
- Rola J., Kuźniewski E., Rola H., Gabińska K. 1980. Podstawowe wiadomości w zakresie prowadzenia doświadczeń rolniczych. Cz. III. Metodyka prowadzenia badań nad ekologią chwastów i ich zwalczaniem. IUNG, Puławy, Wrocław.
- Rumińska A. 1993. Gorczyca. Wiad. Zielar., (5): 17-18.
- Skrzypczak G., Blecharczyk A., Sędziński A. 1995. Podręczny atlas chwastów. Poznań.

- Snarska K., Szczygielski M. 2001. Chemiczne odchwaszczanie gorczycy białej i sarepskiej. *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl.*, 41 (2): 897-900.
- Snarska K., Szczygielski M. 2002. Zwalczanie chwastów jednoliściennych w gorczycy białej i sarepskiej. *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl.*, 42 (2): 613-615.
- Wałkowski T. 1997. *Gorczyce*. IHAR, Poznań.
- Zielonka R., Szczebiot M. 2001. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na plonowanie gorczycy białej. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXII (1): 59-68.