

Danuta Murawa, Iwona Pykała, Barbara Adomas

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

## Ocena plonowania i wybranych cech jakościowych nasion dwóch odmian gorczycy białej w zależności od stosowanych herbicydów

### Estimation of yielding and some quality features of two varieties of white mustard seeds according to applied herbicides

Słowa kluczowe: gorczyca biała, odmiany, plonowanie, tłuszcz, skład kwasów tłuszczowych

Key words: white mustard, varieties, yielding, fat, fatty acids

W pracy oceniono oddziaływanie herbicydów: Triflurotox 280 EC, Alatrif 380 EC, Butisan 400 SC, Butisan 400 SC i Lontrel 300 SL, Comodor 72 EC na plonowanie, zawartość tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych oleju z nasion dwóch odmian gorczycy białej: Nakielska i Borowska. Doświadczenie przeprowadzono w latach 1998–2000. Istotny przyrost plonu nasion badanych odmian uzyskano po zastosowaniu preparatu Triflurotox 280 EC. Wyżej plonowała odmiana Nakielska (średnio 1,6 t/ha) niż Borowska (0,8 t/ha). Masa 1000 nasion okazała się cechą odmianową (Nakielska — średnio 7,9 g, Borowska — 11,3 g). Synteza wyników nie wykazała istotnego wpływu stosowanych herbicydów na zawartość tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych oleju z nasion badanych odmian gorczycy. Wykazano istotne różnice między odmianami w średniej zawartości tłuszczu (Nakielska — 29,5% s.m., Borowska — 24,5% s.m.). Stwierdzono istotny wpływ stosowanych herbicydów na kształtowanie plonu tłuszczu. Warunki pogodowe w latach badań wpływały istotnie na udział analizowanych kwasów tłuszczowych w oleju z nasion obu odmian gorczycy białej.

The experiment was conducted in 1998–2000 on white mustard of Nakielska cv. and Borowska cv. The following herbicides were used: Triflurotox 250 EC, Alatrif 380 EC, Butisan 400 SC, Butisan 400 SC and Lontrel 300 SL, Comodor 72 EC. The aim of the study was to estimate of herbicides activity on yielding, fat content and fatty acids composition in oil obtained from white mustard seeds. Significant increase of yield of seeds of both investigated varieties was noted after the application of Triflurotox 250 EC. Nakielska cv. gave higher yields (mean 1.6 t/ha) than Borowska cv. (mean 0.8 t/ha). The mass of 1000 seeds was dependent on varieties, i.e. mean 7.9 g for Nakielska cv. and mean 11.3 g for Borowska cv. Statistical analyses of obtained results showed lack of significant effect of herbicides on fat content and fatty acids composition in oil from both investigated varieties. Significant differences in fat content were found for both investigated varieties (Nakielska — mean 29.5% dm, Borowska — mean 24.5% dm.). Significant effect of investigated herbicides on fat yield was found. Meteorological conditions during growing season influenced analyzed fatty acid composition in seed oil of both investigated white mustard cultivars.

## Wstęp

---

Gorzycza biała, uprawiana na niewielkiej powierzchni kraju (ok. 10 tys. ha), cieszy się w ostatnich latach znacznym zainteresowaniem (Ochmańska 1994, Wałkowski 1996). Znajduje ona zastosowanie przede wszystkim jako roślina przyprawowa i lecznicza (Bonenberg 1998, Rumińska 1993). Według Piętki i in. (1998) w Polsce gorzycza biała mogłaby zastąpić wymarznęty rzepak ozimy. Miałoby to szczególne znaczenie w północno-wschodniej części kraju, bowiem w tych warunkach gorzycza biała byłaby alternatywnym źródłem pozyskiwania olejów zawierających kwas erukowy (Olejniczak i Adamska 2000). Ponadto duży udział zbóż w strukturze zasiewów stwarza możliwość zwiększenia uprawy gorzycy białej, zwłaszcza na glebach bielicowych dominujących w Polsce. Aby zwiększyć opłacalność uprawy gorzycy białej na nasiona niezbędne jest ustabilizowanie średnich plonów na poziomie nie niższym niż 1,5 t/ha (Muśnicki i in. 1997). Wierność plonowania tego gatunku, determinowaną w znacznym stopniu właściwościami biologicznymi rośliny, można zachować optymalizując wszystkie ogniwa technologii produkcji. Są nimi: właściwa uprawa roli, nawożenie, technika siewu, prawidłowa ochrona roślin przed organizmami szkodliwymi, a szczególnie przed chwastami (Zielonka i Szczebiot 2001). W całokształcie zabiegów agrotechnicznych właściwa ochrona roślin uprawnych przed zachwaszczeniem decyduje często o poziomie i jakości uzyskanego plonu (Adamczewski 2000, Duer 1996, Snarska i Szczygielski 2001). Według szeregu autorów (Banaszkiewicz 1993, Engvild 1996, Rola i Rola 2001) w wyniku stosowania herbicydów mogą zachodzić w roślinach zmiany ilościowe i jakościowe niektórych endogennych substancji czynnych biochemicznie. Środki chwastobójcze oddziałują na fotosyntezę, oddychanie wewnątrzkomórkowe, metabolizm DNA, RNA i białek oraz stymulatorów wzrostu. Wpływają także na budowę i ontogenezę komórek.

Poznanie oddziaływania herbicydów nie tylko na plonowanie, ale także na skład chemiczny nasion gorzycy białej wydaje się być problemem ważnym, ponieważ jest to roślina o mało rozpoznanych reakcjach na chemiczne środki ochrony roślin, w tym na herbicydy.

## Material i metody

---

Doświadczenie polowe przeprowadzono w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym Bałcyny k. Ostródy w latach 1998–2000. Założono je metodą podbloków losowanych (split-plot) w trzech powtórzeniach. Materiałem badawczym były nasiona dwóch odmian gorzycy białej: Nakielska i Borowska, pochodzące z obiektów traktowanych pięcioma herbicydami (tab. 1).

Tabela 1

Schemat doświadczenia — *Scheme of experiment*

| Obiekty<br><i>Objects</i>          | Substancja<br>biologicznie czynna<br><i>Active ingredient</i><br>[%] | Dawka<br>herbicydu<br><i>Herbicide dose</i><br>[dm <sup>3</sup> /ha] | Termin i sposób stosowania<br><i>Application method</i>                   |
|------------------------------------|--|--|---|
| Kontrola* — <i>Control</i>         | —  | —  | —   |
| Triflurotox 250 EC                 | trifluralina 25  | 3,5  | przedsiewnie z inkorporowaniem<br><i>with incorporation before sowing</i> |
| Alatrif 380 EC                     | alachlor 30<br>+ trifluralina 8                                      | 4,0  | bezpośrednio po zasiewie<br><i>immediately after sowing</i>               |
| Butisan 400 SC                     | metazachlor 40   | 3,0  | bezpośrednio po zasiewie<br><i>immediately after sowing</i>               |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL | metazachlor 40<br>+ chlopyralid 30                                   | 3,0 + 0,3  | po zasiewie, w fazie 4–6 liści<br><i>post emergence at 4–6 leaf stage</i> |
| Comodor 72 EC                      | tebutam 7,2  | 4,0  | bezpośrednio po zasiewie<br><i>immediately after sowing</i>               |

\* Kontrola (poletka nie odchwaszczane) — *Control sample (unweeded plots)*

Po zbiorze określono plon nasion każdej z odmian gorczycy, podając jego wielkość przy 13% wilgotności oraz masę 1000 nasion.

W próbach nasion oznaczono zawartość:

- tłuszczu surowego — metodą ekstrakcyjną przy użyciu eteru etylowego w aparacie Soxhleta (Krelowska-Kułas 1993),
- skład kwasów tłuszczowych oleju — metodą chromatografii gazowej na chromatografie firmy UNICAM 6400 z detektorem płomieniowo-jonizującym FID, po wcześniejszym przygotowaniu estrów metylowych kwasów tłuszczowych według Zadernowskiego i in. (1989).

Wydajność tłuszczu z 1 ha określono na podstawie wysokości plonu i poziomu tłuszczu w nasionach gorczycy.

Do statystycznego opracowania wyników badań zastosowano metodę analizy wariancji (test F) typową dla ortogonalnych doświadczeń dwuczynnikowych laboratoryjnych (zakładanych w układzie całkowicie losowym) i polowych (zakładanych w układzie losowanych podbloków). Istotność zróżnicowania średnich badano testem SNK (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 2

Fazy rozwojowe gorczycy białej w zależności od warunków meteorologicznych  
*White mustard development in relation to meteorological conditions*  
 RZD Bałczyny (1998–2000)

| Okres fenologiczny<br><i>Phenological period</i>   | Lata<br><i>Years</i> | Data — <i>Date</i> |                  | Liczba dni<br><i>Number of days</i> |          | Średnia temperatura dobowa<br><i>Mean air temperature (°C)</i> |          | Suma opadów<br><i>Sum of precipitation (mm)</i> |          |
|--|----------------------|--------------------|------------------|-------------------------------------|----------|--|----------|---|----------|
|  |                      | Nakielska          | Borowska         | Nakielska                           | Borowska | Nakielska  | Borowska | Nakielska                                       | Borowska |
| Siew – wschody<br><i>Sowing – emergence</i>  | 1998                 | 25.IV – 06.V       | 25.IV – 06.V     | 12                                  | 12       | 14,0   | 14,0     | 32,8  | 32,8     |
|  | 1999                 | 28.IV – 17.V       | 28.IV – 17.V     | 20                                  | 20       | 8,3  | 8,3      | 58,9  | 58,9     |
|  | 2000                 | 12 – 27.IV         | 12 – 27.IV       | 16                                  | 16       | 13,5   | 13,5     | 17,7  | 17,7     |
| Formowanie rozety<br>i wydłużanie pędu<br><i>Leaves formation<br/>and shoot<br/>elongation</i> | 1998                 | 07 – 27.V          | 07 – 25.V        | 21                                  | 19       | 12,4   | 12,2     | 25,5  | 14,0     |
|  | 1999                 | 18.V – 01.VI       | 18 – 30.V        | 15                                  | 13       | 14,6   | 14,8     | 14,8  | 14,8     |
|  | 2000                 | 28.IV – 14.V       | 28.IV – 12.V     | 17                                  | 15       | 13,4   | 13,8     | 0   | 0        |
| Pąkowanie<br><i>Bud</i>  | 1998                 | 28.V – 03.VI       | 26.V – 02.VI     | 7                                   | 8        | 18,6   | 14,1     | 14,5  | 26,0     |
|  | 1999                 | 02 – 08.VI         | 31.V – 06.VI     | 7                                   | 7        | 17,3   | 16,1     | 33,7  | 12,5     |
|  | 2000                 | 15 – 24.V          | 13 – 22.V        | 10                                  | 10       | 14,2   | 13,7     | 6,2   | 6,2      |
| Kwitnienie i formo-<br>wanie łuszczyn<br><i>Blooming and<br/>silique formation</i>             | 1998                 | 04.VI – 07.VII     | 03.VI – 07.VII   | 34                                  | 35       | 15,7   | 15,8     | 149,2   | 149,2    |
|  | 1999                 | 09 – 30.VI         | 07 – 28.VI       | 22                                  | 22       | 16,7   | 16,6     | 121,9   | 143,1    |
|  | 2000                 | 25.V – 21.VI       | 23.V – 21.VI     | 28                                  | 30       | 16,2   | 15,9     | 45,0  | 45,0     |
| Dojrzewanie – zbiór<br><i>Ripening – harvest</i>   | 1998                 | 08.VII – 12.VIII   | 08.VII – 12.VIII | 36                                  | 36       | 16,8   | 16,8     | 42,5  | 42,5     |
|  | 1999                 | 01.VII – 29.VII    | 29.VI – 29.VII   | 29                                  | 31       | 19,2   | 19,2     | 75,5  | 75,5     |
|  | 2000                 | 22.VI – 08.VIII    | 22.VI – 08.VIII  | 48                                  | 48       | 15,6   | 15,6     | 163,1   | 163,1    |
| Okres wegetacji<br><i>Period vegetation</i>  | 1998                 | 25.IV – 12.VIII    | 25.IV – 12.VIII  | 110                                 | 110      |  |          |   |          |
|  | 1999                 | 28.IV – 29.VII     | 28.IV – 29.VII   | 93                                  | 93       |  |          |   |          |
|  | 2000                 | 12.IV – 08.VIII    | 12.IV – 08.VIII  | 119                                 | 119      |  |          |   |          |

## Wyniki i dyskusja

Synteza wyników za okres 1998–2000 wykazała istotny wpływ odmiennych w latach badań warunków pogodowych na kształtowanie plonu nasion gorczycy białej (tab. 3). W przeprowadzonym doświadczeniu najwyższe plony nasion gorczycy uzyskano w 1998 roku (odmiany: Nakielska 2,32 t/ha, Borowska 1,16 t/ha). Plony nasion obu odmian, jakie uzyskano w 1999 r. (odpowiednio 1,01 i 0,50 t/ha) i w 2000 r. (odpowiednio 1,42 i 0,80 t/ha) zalicza się do niskich (tab. 4). Główną przyczyną tego stanu rzeczy były niesprzyjające gorczycy warunki termiczno-wilgotnościowe w okresie jej wzrostu i rozwoju w obu latach badań (tab. 2). O pośrednim wpływie tych czynników na plonowanie gorczycy donoszą Budzyński i Jankowski (2001). W poszczególnych latach przeprowadzenia doświadczenia istotnie wyżej plonowała odmiana Nakielska (tab. 4). Przewagę w plonowaniu nasion odmiany Nakielska nad Borowską, sięgającą nawet 30%, wykazali Muśnicka (1986) i Wałkowski (1997). Istotny przyrost plonu nasion badanych odmian uzyskano po zastosowaniu trifluraliny w 1998 r. (średnio o 18%) i w 2000 r. (średnio o 59%) wobec wyników kontrolnych wynoszących odpowiednio 1,64 t/ha i 0,95 t/ha (tab. 4). Korzystne oddziaływanie trifluraliny na gorczycę wykazali również Matysiak i Adamczewski (2002), Murawa i in. (1991) oraz Snarska i Szczygielski (2001). W całym cyklu badań plon nasion obu odmian gorczycy uzyskany z obiektów traktowanych pozostałymi preparatami kształtował się na poziomie obiektu kontrolnego (tab. 4).

Masa 1000 nasion gorczycy białej zależała od odmiany, przy czym warunki pogodowe w poszczególnych latach doświadczenia sprzyjały bardziej odmianie Borowska (tab. 2, 3, 5). Odmiana ta wytworzyła nasiona o istotnie wyższej, (średnio o 43%) masie 1000 nasion aniżeli odmiana Nakielska. Kształtowała się ona w odmianie Borowska na średnim poziomie 11,87 g w 1998 r., 8,96 g w 1999 r. oraz 13,18 g w 2000 r. (tab. 5). Według Jasińskiej i Koteckiego (1994) oraz Muśnickiej (1986) odmiana Nakielska charakteryzuje się masą 1000 nasion na poziomie 8,0 g, natomiast Borowska na poziomie 11,0 g. Stosowane herbicydy w kolejnych latach doświadczenia nie wpływały istotnie na kształtowanie masy 1000 nasion badanych odmian gorczycy (tab. 3, 5).

Synteza wyników za lata 1998–2000 wykazała, że na poziom tłuszczu w nasionach gorczycy wpływały istotnie warunki termiczno-wilgotnościowe (tab. 2, 3). Najwięcej tłuszczu w nasionach (30,70% s.m.) gromadziła odmiana Nakielska w 1998 r., natomiast odmiana Borowska w 2000 r. (24,9% s.m.) (tab. 6). Zawartość tłuszczu w nasionach gorczycy determinowana była także odmianą (tab. 3). W całym okresie badań istotnie wyższą zawartość tłuszczu w nasionach miała odmiana Nakielska (średnio 29,51% s.m.) w porównaniu z odmianą Borowska (24,55% s.m.) (tab. 6). Zastosowane w badaniach herbicydy wpływały istotnie na obniżenie zawartości tłuszczu w nasionach badanych odmian gorczycy jedynie

Tabela 3

Syntetyczna analiza wariancji plonu, masy 1000 nasion, tłuszczu, plonu tłuszczu i kwasów tłuszczowych  
*Synthetic analysis of variance of yield and mass of 1000 seeds, fat, fat yield and fatty acids*

| Lata<br>Years   | Zmienność<br>Variability                          | Wartość testu F — Values of test F |   |                |                               |   |  |   |
|---|---|------------------------------------|---|----------------|-------------------------------|---|--|---|
|   |   | plon nasion<br>yield<br>of seeds   | masa<br>1000 nasion<br>weight<br>of 1000<br>seeds | tłuszcz<br>fat | plon<br>tłuszczu<br>fat yield | kwasy<br>nasycone<br>saturated<br>acids | kwasy jedno-<br>nienasycone<br>mono-<br>unsaturated<br>acids | kwasy wielo-<br>nienasycone<br>polyunsaturated<br>acids |
| 1998  | herbicyd — <i>herbicide</i>                       | 4,02*                              | 1,28  | 1,12           | 3,62                          | 0,20                                    | 0,39   | 7,28*   |
|   | odmiana — <i>varieties</i>                        | 1173,97**                          | 1145,48**   | 399,20**       | 977,43**                      | 66,75**                                 | 51,86**  | 0,14  |
|   | herbicyd × odmiana — <i>herbicide × varieties</i> | 0,64                               | 1,96  | 4,62*          | 1,07                          | 0,35                                    | 0,49   | 0,28  |
| 1999  | herbicyd — <i>herbicide</i>                       | 2,32                               | 1,96  | 92,62**        | 3,03                          | 7,84*                                   | 3,86   | 2,23  |
|   | odmiana — <i>varieties</i>                        | 456,01**                           | 932,16**  | 1439,52**      | 246,68**                      | 255,55**                                | 75,19**  | 18,09**   |
|   | herbicyd × odmiana — <i>herbicide × varieties</i> | 1,44                               | 2,51  | 2,29           | 0,50                          | 3,00                                    | 10,89**  | 11,18**   |
| 2000  | herbicyd — <i>herbicide</i>                       | 17,43**                            | 1,41  | 0,42           | 13,21**                       | 0,41                                    | 0,87   | 0,79  |
|   | odmiana — <i>varieties</i>                        | 165,95**                           | 168,06**  | 78,00**        | 78,96**                       | 2,23                                    | 8,07*  | 9,16*   |
|   | herbicyd × odmiana — <i>herbicide × varieties</i> | 2,41                               | 0,46  | 1,02           | 1,00                          | 2,13                                    | 0,35   | 0,84  |
| Synteza<br>1998–<br>2000  | lata — <i>years</i>                               | 577,83**                           | 593,48**  | 14,74**        | 553,19**                      | 21,46**                                 | 57,11**  | 143,65**  |
|   | herbicydy — <i>herbicides</i>                     | 3,33                               | 3,68*   | 1,30           | 5,10*                         | 1,59                                    | 0,48   | 0,16  |
|   | lata × herbicyd — <i>years × herbicides</i>       | 5,46**                             | 0,77  | 5,73**         | 2,80*                         | 0,32                                    | 2,33   | 2,33  |
|   | odmiana — <i>varieties</i>                        | 15,11                              | 102,67*   | 37,29*         | 11,82                         | 2,53                                    | 0,75   | 0,00  |
|   | herbicyd × odmiana — <i>herbicide × varieties</i> | 1,23                               | 3,52*   | 0,55           | 1,54                          | 0,64                                    | 2,18   | 1,82  |
|   | lata × odmiana — <i>years × varieties</i>         | 87,65**                            | 11,57**   | 22,17**        | 64,57**                       | 43,09**                                 | 33,74**  | 9,99**  |
| lata × herbicydy × odmiana<br><i>years × herbicides × varieties</i> | 1,80  | 0,53                               | 2,84*   | 0,78           | 1,41                          | 1,83                                    | 1,81   |   |

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

Tabela 4

Plon nasion — *Yield of seeds* [t/ha]

| Herbicydy<br><i>Herbicides</i>                  | Nakielska   |      |   | Borowska    |      |   | Średnia dla herbicydów<br><i>Mean for herbicides</i> |
|---|-------------|------|---|-------------|------|---|--|
|   | X ± SEM     |      |   | X ± SEM     |      |   |  |
| 1998 r.   |             |      |   |             |      |   |  |
| 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 SC<br>+ 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<br><i>Mean for cultivars</i> | 2,32 ± 0,05 |      | X | 1,16 ± 0,05 |      | Y |  |
| 1999 r.   |             |      |   |             |      |   |  |
| 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 SC<br>+ 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<br><i>Mean for cultivars</i> | 1,01 ± 0,03 |      | X | 0,50 ± 0,02 |      | Y |  |
| 2000 r.   |             |      |   |             |      |   |  |
| 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<br>+ Lontrel 300 SL              | 1,30 ± 0,07 | bcBC | X | 0,87 ± 0,15 | abAB | 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<br><i>Mean for cultivars</i> | 1,42 ± 0,07 |      | X | 0,80 ± 0,04 |      | Y |  |

SEM — standardowy błąd średniej — *standard error of mean*Oznaczenia literowe grup jednorodnych średnich w teście SNK: małe litery —  $p = 0,05$ ; duże litery —  $p = 0,01$  — *Letters following mean Q SNK test homogenous group: small letters mean significant differences at  $p = 0.05$ ; capital letters at  $p = 0.01$* a, b, c, A, B, C — do porównania herbicydów — *for comparison of herbicides*x, y, z, X, Y, Z — do porównania odmian — *for comparison of cultivars*

Tabela 5

Masa 1000 nasion (13% wilgotności) — *Weight of 1000 seeds (13% moisture)* [g]

| Herbicydy<br><i>Herbicides</i>                  | Nakielska    |    |   | Borowska     |     |   | Średnia dla<br>herbicydów<br><i>Mean for herbicides</i> |
|---|--------------|----|---|--------------|-----|---|---|
|   | X ± SEM      |    |   | X ± SEM      |     |   |   |
| 1998 r.   |              |    |   |              |     |   |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 7,67 ± 0,07  | ab | Y | 12,15 ± 0,13 | a   | X | 9,91 ± 1,01 a   |
| Triflurotox 250 EC                              | 8,02 ± 0,13  | ab | Y | 11,72 ± 0,12 | a   | X | 9,87 ± 0,83 a   |
| Alatrif 380 EC                                  | 7,61 ± 0,06  | b  | Y | 12,07 ± 0,31 | a   | X | 9,84 ± 1,01 a   |
| Butisan 400 SC                                  | 7,53 ± 0,06  | b  | Y | 11,89 ± 0,26 | a   | X | 9,71 ± 0,98 a   |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 8,25 ± 0,08  | a  | Y | 11,78 ± 0,18 | a   | X | 10,02 ± 0,79 a  |
| Comodor 72 EC                                   | 7,66 ± 0,29  | b  | Y | 11,62 ± 0,25 | a   | X | 9,64 ± 0,90 a   |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 7,79 ± 0,08  |    | Y | 11,87 ± 0,09 |     | X |   |
| 1999 r.   |              |    |   |              |     |   |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 5,89 ± 0,11  | a  | Y | 9,21 ± 0,13  | aA  | X | 7,55 ± 0,74 a   |
| Triflurotox 250 EC                              | 6,17 ± 0,12  | a  | Y | 8,75 ± 0,38  | bAB | X | 7,46 ± 0,61 a   |
| Alatrif 380 EC                                  | 5,99 ± 0,24  | a  | Y | 8,35 ± 0,24  | bB  | X | 7,17 ± 0,55 a   |
| Butisan 400 SC                                  | 5,95 ± 0,38  | a  | Y | 9,12 ± 0,17  | aA  | X | 7,53 ± 0,73 a   |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 6,21 ± 0,10  | a  | Y | 9,33 ± 0,20  | aA  | X | 7,77 ± 0,71 a   |
| Comodor 72 EC                                   | 6,11 ± 0,32  | a  | Y | 8,97 ± 0,16  | aA  | X | 7,54 ± 0,66 a   |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 6,05 ± 0,09  |    | Y | 8,96 ± 0,11  |     | X |   |
| 2000 r.   |              |    |   |              |     |   |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 9,72 ± 0,80  | a  | Y | 13,66 ± 0,15 | a   | X | 11,69 ± 0,95 a  |
| Triflurotox 250 EC                              | 9,62 ± 0,68  | a  | Y | 12,66 ± 0,36 | a   | X | 11,14 ± 0,76 a  |
| Alatrif 380 EC                                  | 9,80 ± 0,74  | a  | Y | 12,98 ± 0,18 | a   | X | 11,39 ± 0,79 a  |
| Butisan 400 SC                                  | 9,62 ± 0,65  | a  | Y | 13,41 ± 0,12 | a   | X | 11,51 ± 0,90 a  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 10,47 ± 0,13 | a  | Y | 13,74 ± 0,07 | a   | X | 12,11 ± 0,73 a  |
| Comodor 72 EC                                   | 9,79 ± 0,82  | a  | Y | 12,64 ± 0,91 | a   | X | 11,22 ± 0,84 a  |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 9,84 ± 0,24  |    | Y | 13,18 ± 0,18 |     | X |   |

Oznaczenia jak w tabeli 4 — *Denotations as in Table 4*



w 1999 r., w mniejszym stopniu przez trifluralinę (o 1,1%), zaś w większym (o 3,0%) przez pozostałe preparaty w porównaniu z wynikami kontrolnymi (tab. 6). Uzyskane w prowadzonym doświadczeniu wyniki dotyczące poziomu tłuszczu w nasionach obu odmian gorzycy korespondują z wynikami COBORU (Lewandowski 1990), a są tylko nieznacznie niższe od podawanych przez Jasińską i Koteckiego (1994).

Wpływ stosowanych herbicydów na kształtowanie plonu tłuszczu był zróżnicowany w okresie badań (tab. 3). W latach 1998 i 1999 średnie z obiektów, w których stosowano herbicydy kształtowały się na poziomie wyników kontrolnych. W 2000 roku po zastosowaniu trifluraliny uzyskano istotny przyrost plonu tłuszczu obu odmian gorzycy (średnio o 44,4%) wobec odnotowanych w obiektach kontrolnych (średnio 0,27 t/ha) (tab. 7). Preparat ten w analizowanym roku wykazał także najwyższe działanie plonochronne (tab. 4). Najwyższe plony tłuszczu obu odmian uzyskano w 1998 r. (Nakielska 0,67 t/ha, Borowska 0,28 t/ha) (tab. 7).

Synteza wyników za lata 1998–2000 nie wykazała istotnego wpływu stosowanych herbicydów na kształtowanie udziału analizowanych kwasów tłuszczowych — nasyconych, jednonienasyconych i wielonienasyconych w oleju z nasion badanych odmian gorzycy białej (tab. 3). Obie odmiany gorzycy w reakcji na zróżnicowane w latach badań warunki termiczno-wilgotnościowe, odmiennie kształtowały udział analizowanych kwasów tłuszczowych (tab. 2, 8, 9, 10). W latach 1998 i 1999 istotnie wyższym udziałem kwasów nasyconych odznaczała się odmiana Borowska (7,87 i 7,22%), a jednonienasyconych odmiana Nakielska (73,66 i 73,17%). W 2000 r. istotnie wyższym udziałem kwasów jednonienasyconych charakteryzowała się odmiana Borowska, na średnim poziomie 70,9% (tab. 8, 9). Istotnie wyższym udziałem kwasów wielonienasyconych odznaczała się w 1999 r. odmiana Borowska (21,56%), natomiast w 2000 r. odmiana Nakielska (24,13%). W 1998 r. udział kwasów wielonienasyconych w oleju z nasion obu odmian gorzycy kształtował się na zbliżonym poziomie (tab. 10). O znaczącym wpływie warunków pogodowych na kształtowanie zarówno poziomu tłuszczu, jak i udziału kwasów tłuszczowych w oleju donoszą Górnik i Grzesik (1998). Badania Murawy i in. (1991) wykazały, że stwierdzone w latach badań zmiany udziału kwasów tłuszczowych po zastosowaniu herbicydów kompensują się na przestrzeni wielu lat. Złożoność zagadnienia wpływu herbicydów na kształtowanie poziomu tłuszczu i skład kwasowy oleju potwierdzają prezentowane wyniki niniejszego opracowania. Na ich podstawie trudno jest wnioskować o jednokierunkowych zmianach.

Tabela 6

Zawartość tłuszczu [% s.m.] — *Fat content [% dm]*

| Herbicydy<br><i>Herbicides</i>                  | Nakielska    |      | Borowska     |       | Średnia dla herbicydów<br><i>Mean for herbicides</i> |
|---|--------------|------|--------------|-------|--|
|   | X ± SEM      |      | X ± SEM      |       |  |
| 1998 r.   |              |      |              |       |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 29,15 ± 1,53 | b X  | 26,18 ± 0,29 | a Y   | 27,67 ± 1,07 a                                       |
| Triflurotox 250 EC                              | 31,32 ± 0,27 | a X  | 24,52 ± 0,34 | ab Y  | 27,92 ± 1,97 a                                       |
| Alatrif 380 EC                                  | 30,89 ± 0,54 | ab X | 24,19 ± 0,11 | b Y   | 27,54 ± 1,95 a                                       |
| Butisan 400 SC                                  | 31,75 ± 0,21 | a X  | 24,12 ± 0,09 | b Y   | 27,94 ± 2,20 a                                       |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 30,02 ± 0,58 | ab X | 23,47 ± 0,25 | b Y   | 26,74 ± 1,91 a                                       |
| Comodor 72 EC                                   | 31,10 ± 0,61 | ab X | 24,50 ± 0,07 | ab Y  | 27,80 ± 1,92 a                                       |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 30,70 ± 0,35 | X    | 24,50 ± 0,26 | Y     |  |
| 1999 r.   |              |      |              |       |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 31,15 ± 0,20 | A X  | 26,90 ± 0,26 | aA X  | 29,03 ± 1,23 A                                       |
| Triflurotox 250 EC                              | 30,76 ± 0,14 | A X  | 25,04 ± 0,17 | bB X  | 27,90 ± 1,66 B                                       |
| Alatrif 380 EC                                  | 29,11 ± 0,21 | B X  | 23,94 ± 0,03 | cBC X | 26,52 ± 1,50 C                                       |
| Butisan 400 SC                                  | 28,77 ± 0,13 | B X  | 23,46 ± 0,25 | cC X  | 26,11 ± 1,54 C                                       |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 28,59 ± 0,38 | B X  | 23,08 ± 0,26 | cC X  | 25,83 ± 1,60 C                                       |
| Comodor 72 EC                                   | 28,32 ± 0,33 | B X  | 23,08 ± 0,35 | cC X  | 25,70 ± 1,53 C                                       |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 29,50 ± 0,34 | X    | 24,25 ± 0,42 | Y     |  |
| 2000 r.   |              |      |              |       |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 29,10 ± 0,19 | a X  | 24,30 ± 0,36 | a Y   | 26,70 ± 1,40 a                                       |
| Triflurotox 250 EC                              | 27,50 ± 1,28 | a x  | 25,53 ± 0,64 | a x   | 26,51 ± 0,82 a                                       |
| Alatrif 380 EC                                  | 27,79 ± 0,46 | a x  | 24,90 ± 0,38 | a y   | 26,34 ± 0,87 a                                       |
| Butisan 400 SC                                  | 28,78 ± 0,51 | a X  | 25,24 ± 0,01 | a Y   | 27,01 ± 1,04 a                                       |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 28,65 ± 0,89 | a X  | 24,65 ± 0,08 | a Y   | 26,65 ± 1,21 a                                       |
| Comodor 72 EC                                   | 28,23 ± 0,03 | a x  | 24,82 ± 0,77 | a y   | 26,52 ± 1,03 a                                       |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 28,34 ± 0,27 | X    | 24,90 ± 0,18 | Y     |  |

Oznaczenia jak w tabeli 4 — *Denotations as in Table 4*

Tabela 7

Plon tłuszczu — *Fat yield* [t/ha]

| Herbicydy<br><i>Herbicides</i>                  | Nakielska   |     |   | Borowska    |   |   | Średnia dla<br>herbicydów<br><i>Mean for herbicides</i> |
|---|-------------|-----|---|-------------|---|---|---|
|   | X ± SEM     |     |   | X ± SEM     |   |   |   |
| 1998 r.   |             |     |   |             |   |   |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 0,62 ± 0,04 | c   | X | 0,28 ± 0,02 | a | Y | 0,45 ± 0,10 a   |
| Triflurotox 250 EC                              | 0,75 ± 0,04 | a   | X | 0,32 ± 0,00 | a | Y | 0,54 ± 0,13 a   |
| Alatrif 380 EC                                  | 0,63 ± 0,00 | bc  | X | 0,26 ± 0,02 | a | Y | 0,45 ± 0,11 a   |
| Butisan 400 SC                                  | 0,70 ± 0,05 | ab  | X | 0,30 ± 0,01 | a | Y | 0,50 ± 0,12 a   |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 0,66 ± 0,01 | bc  | X | 0,26 ± 0,01 | a | Y | 0,46 ± 0,12 a   |
| Comodor 72 EC                                   | 0,68 ± 0,01 | abc | X | 0,28 ± 0,01 | a | Y | 0,48 ± 0,12 a   |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 0,67 ± 0,02 |     | X | 0,28 ± 0,01 |   | Y |   |
| 1999 r.   |             |     |   |             |   |   |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 0,28 ± 0,04 | ab  | X | 0,11 ± 0,01 | a | Y | 0,19 ± 0,05 a   |
| Triflurotox 250 EC                              | 0,32 ± 0,00 | a   | X | 0,14 ± 0,02 | a | Y | 0,23 ± 0,05 a   |
| Alatrif 380 EC                                  | 0,29 ± 0,03 | ab  | X | 0,12 ± 0,01 | a | Y | 0,21 ± 0,05 a   |
| Butisan 400 SC                                  | 0,28 ± 0,01 | ab  | X | 0,13 ± 0,02 | a | Y | 0,20 ± 0,05 a   |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 0,26 ± 0,02 | b   | X | 0,11 ± 0,01 | a | Y | 0,18 ± 0,04 a   |
| Comodor 72 EC                                   | 0,25 ± 0,04 | b   | X | 0,12 ± 0,01 | a | Y | 0,18 ± 0,04 a   |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 0,28 ± 0,01 |     | X | 0,12 ± 0,00 |   | Y |   |
| 2000 r.   |             |     |   |             |   |   |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 0,37 ± 0,03 | ab  | X | 0,17 ± 0,03 | a | Y | 0,27 ± 0,06 bB  |
| Triflurotox 250 EC                              | 0,52 ± 0,02 | a   | X | 0,26 ± 0,04 | a | Y | 0,39 ± 0,08 aA  |
| Alatrif 380 EC                                  | 0,31 ± 0,01 | b   | x | 0,17 ± 0,01 | a | y | 0,24 ± 0,04 bB  |
| Butisan 400 SC                                  | 0,37 ± 0,06 | ab  | x | 0,20 ± 0,01 | a | y | 0,28 ± 0,05 bB  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 0,35 ± 0,04 | ab  | x | 0,22 ± 0,05 | a | y | 0,29 ± 0,05 bB  |
| Comodor 72 EC                                   | 0,44 ± 0,01 | a   | X | 0,19 ± 0,01 | a | Y | 0,32 ± 0,07 bAB   |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 0,39 ± 0,02 |     | X | 0,20 ± 0,01 |   | Y |   |

Oznaczenia jak w tabeli 4 — *Denotations as in Table 4*

Tabela 8

Udział nasyconych kwasów tłuszczowych — *The share of saturated fatty acids [%]*

| Herbicydy<br><i>Herbicides</i>                  | Nakielska   |       | Borowska    |        | Średnia dla herbicydów<br><i>Mean for herbicides</i> |
|---|-------------|-------|-------------|--------|--|
|   | X ± SEM     |       | X ± SEM     |        |  |
| 1998 r.   |             |       |             |        |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 6,41 ± 0,55 | a Y   | 7,95 ± 0,80 | a X    | 7,18 ± 0,60 a  |
| Triflurotox 250 EC                              | 6,15 ± 0,36 | a y   | 7,54 ± 0,83 | a x    | 6,84 ± 0,54 a  |
| Alatrif 380 EC                                  | 6,55 ± 0,43 | a x   | 7,45 ± 1,05 | a x    | 7,00 ± 0,53 a  |
| Butisan 400 SC                                  | 6,74 ± 0,65 | a y   | 8,07 ± 1,07 | a x    | 7,40 ± 0,64 a  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 6,70 ± 0,78 | a Y   | 8,22 ± 1,07 | a X    | 7,46 ± 0,70 a  |
| Comodor 72 EC                                   | 6,79 ± 0,56 | a y   | 8,01 ± 0,58 | a x    | 7,40 ± 0,48 a  |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 6,55 ± 0,18 | Y     | 7,87 ± 0,29 | X      |  |
| 1999 r.   |             |       |             |        |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 6,11 ± 0,12 | abc Y | 6,84 ± 0,05 | cY X   | 6,47 ± 0,22 b  |
| Triflurotox 250 EC                              | 5,78 ± 0,01 | c Y   | 7,05 ± 0,07 | bcY X  | 6,41 ± 0,37 b  |
| Alatrif 380 EC                                  | 6,07 ± 0,06 | abc Y | 7,20 ± 0,22 | bcXY X | 6,64 ± 0,34 b  |
| Butisan 400 SC                                  | 6,24 ± 0,21 | ab Y  | 7,06 ± 0,07 | bcY X  | 6,65 ± 0,25 b  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 5,92 ± 0,02 | bc Y  | 7,33 ± 0,01 | bXY X  | 6,63 ± 0,41 b  |
| Comodor 72 EC                                   | 6,39 ± 0,01 | a Y   | 7,82 ± 0,27 | aX X   | 7,10 ± 0,43 a  |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 6,08 ± 0,07 | Y     | 7,22 ± 0,10 | X      |  |
| 2000 r.   |             |       |             |        |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 6,35 ± 0,18 | a x   | 5,81 ± 0,03 | a x    | 6,08 ± 0,17 a  |
| Triflurotox 250 EC                              | 5,74 ± 0,22 | a x   | 6,20 ± 0,34 | a x    | 5,97 ± 0,21 a  |
| Alatrif 380 EC                                  | 5,75 ± 0,04 | a x   | 6,06 ± 0,15 | a x    | 5,90 ± 0,11 a  |
| Butisan 400 SC                                  | 6,22 ± 0,36 | a x   | 5,84 ± 0,06 | a x    | 6,03 ± 0,19 a  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 6,22 ± 0,01 | a x   | 5,62 ± 0,02 | a x    | 5,92 ± 0,17 a  |
| Comodor 72 EC                                   | 6,06 ± 0,42 | a x   | 5,69 ± 0,15 | a x    | 5,87 ± 0,21 a  |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 6,05 ± 0,10 | x     | 5,87 ± 0,08 | x      |  |

Oznaczenia jak w tabeli 4 — *Denotations as in Table 4*

Tabela 9

Udział jednonienasyconych kwasów tłuszczowych  
*The share of monounsaturated fatty acids [%]*

| Herbicydy<br><i>Herbicides</i>                  | Nakielska    |     | Borowska     |         | Średnia dla herbicydów<br><i>Mean for herbicides</i> |
|---|--------------|-----|--------------|---------|--|
|   | X ± SEM      |     | X ± SEM      |         |  |
| 1998 r.   |              |     |              |         |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 73,73 ± 0,66 | a x | 72,20 ± 0,25 | a y     | 72,97 ± 0,53 a                                       |
| Triflurotox 250 EC                              | 73,21 ± 0,35 | a x | 72,01 ± 0,86 | a x     | 72,61 ± 0,51 a                                       |
| Alatrif 380 EC                                  | 73,69 ± 0,37 | a x | 72,23 ± 0,34 | a y     | 72,96 ± 0,47 a                                       |
| Butisan 400 SC                                  | 73,52 ± 0,79 | a x | 72,20 ± 0,47 | a x     | 72,86 ± 0,53 a                                       |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 74,04 ± 0,95 | a X | 71,84 ± 0,71 | a Y     | 72,94 ± 0,80 a                                       |
| Comodor 72 EC                                   | 73,79 ± 0,67 | a x | 71,85 ± 0,70 | a y     | 72,82 ± 0,69 a                                       |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 73,66 ± 0,21 | X   | 72,05 ± 0,19 | Y       |  |
| 1999 r.   |              |     |              |         |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 72,63 ± 0,24 | a x | 73,00 ± 0,00 | aA x    | 72,82 ± 0,14 a                                       |
| Triflurotox 250 EC                              | 74,06 ± 0,23 | a x | 72,77 ± 0,66 | aA x    | 73,41 ± 0,47 a                                       |
| Alatrif 380 EC                                  | 73,73 ± 0,18 | a X | 70,79 ± 0,15 | bcABC Y | 72,26 ± 0,85 a                                       |
| Butisan 400 SC                                  | 72,48 ± 0,14 | a x | 72,03 ± 1,36 | abAB x  | 72,25 ± 0,57 a                                       |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 72,70 ± 0,36 | a X | 69,87 ± 0,49 | cdBC Y  | 71,28 ± 0,85 a                                       |
| Comodor 72 EC                                   | 73,43 ± 0,04 | a X | 68,92 ± 0,26 | dC Y    | 71,17 ± 1,31 a                                       |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 73,17 ± 0,19 | X   | 71,23 ± 0,49 | Y       |  |
| 2000 r.   |              |     |              |         |  |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 68,91 ± 1,59 | a x | 70,67 ± 0,22 | a x     | 69,79 ± 0,83 a                                       |
| Triflurotox 250 EC                              | 69,99 ± 0,38 | a x | 71,11 ± 0,21 | a x     | 70,55 ± 0,37 a                                       |
| Alatrif 380 EC                                  | 70,48 ± 0,73 | a x | 71,14 ± 0,61 | a x     | 70,81 ± 0,43 a                                       |
| Butisan 400 SC                                  | 69,02 ± 0,32 | a x | 70,39 ± 0,25 | a x     | 69,71 ± 0,43 a                                       |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 70,33 ± 0,43 | a x | 70,57 ± 0,26 | a x     | 70,45 ± 0,22 a                                       |
| Comodor 72 EC                                   | 70,21 ± 1,05 | a x | 71,51 ± 0,57 | a x     | 70,86 ± 0,61 a                                       |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 69,82 ± 0,32 | y   | 70,90 ± 0,17 | x       |  |

Oznaczenia jak w tabeli 4 — *Denotations as in Table 4*

Tabela 10

Udział wielonienasyconych kwasów tłuszczowych — *The share of polyunsaturated acids* [%]

| Herbicydy<br><i>Herbicides</i>                  | Nakielska     |     | Borowska     |        | Średnia dla<br>herbicydów<br><i>Mean for herbicides</i> |
|---|---------------|-----|--------------|--------|---|
|   | X ± SEM       |     | X ± SEM      |        |   |
| 1998 r.   |               |     |              |        |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 19,86 ± 0,11  | a x | 19,85 ± 0,55 | a x    | 19,85 ± 0,23 b  |
| Triflurotox 250 EC                              | 20,64 ± 0,71  | a x | 20,45 ± 0,04 | a x    | 20,55 ± 0,30 a  |
| Alatrif 380 EC                                  | 19,77 ± 0,06  | a x | 20,33 ± 0,71 | a x    | 20,05 ± 0,33 b  |
| Butisan 400 SC                                  | 19,75 ± 0,14  | a x | 19,74 ± 0,60 | a x    | 19,75 ± 0,25 b  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 19,27 ± 0,18  | a x | 19,94 ± 0,36 | a x    | 19,60 ± 0,25 b  |
| Comodor 72 EC                                   | 19,94 ± 0,63  | a x | 19,63 ± 0,48 | a x    | 19,79 ± 0,34 b  |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 19,87 ± 0,17  | x   | 19,99 ± 0,18 | x      |   |
| 1999 r.   |               |     |              |        |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 21,27 ± 0,36  | a x | 20,16 ± 0,10 | cB x   | 20,71 ± 0,35 a  |
| Triflurotox 250 EC                              | 20,16 ± 0,23  | a x | 20,19 ± 0,73 | bcB x  | 20,17 ± 0,31 a  |
| Alatrif 380 EC                                  | 20,20 ± 0,12  | a Y | 22,02 ± 0,08 | abAB X | 21,11 ± 0,53 a  |
| Butisan 400 SC                                  | 21,29 ± 0,35  | a x | 20,92 ± 1,30 | bcAB x | 21,10 ± 0,56 a  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 21,39 ± 0,37  | a y | 22,81 ± 0,50 | aAB x  | 22,10 ± 0,48 a  |
| Comodor 72 EC                                   | 20,19 ± 0,03  | a Y | 23,27 ± 0,02 | aA X   | 21,73 ± 0,89 a  |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 20,75 ± 0,19  | Y   | 21,56 ± 0,42 | X      |   |
| 2000 r.   |               |     |              |        |   |
| Kontrola — <i>Control</i>                       | 24,75 ± 1,41  | a x | 23,53 ± 0,25 | a x    | 24,14 ± 0,68 a  |
| Triflurotox 250 EC                              | 24,28 ± 0,16  | a x | 22,70 ± 0,54 | a x    | 23,49 ± 0,51 a  |
| Alatrif 380 EC                                  | 23,78 ± 0,77  | a x | 22,81 ± 0,47 | a x    | 23,29 ± 0,46 a  |
| Butisan 400 SC                                  | 24,76 ± 0,04  | a x | 23,78 ± 0,20 | a x    | 24,27 ± 0,29 a  |
| Butisan 400 SC<br>+ Lontrel 300 SL              | 23,46 ± 0,44  | a x | 23,82 ± 0,28 | a x    | 23,64 ± 0,23 a  |
| Comodor 72 EC                                   | 23,75 ± 0,64  | a x | 22,81 ± 0,42 | a x    | 23,28 ± 0,41 a  |
| Średnia dla odmian<br><i>Mean for cultivars</i> | 24,13 ± 0,027 | x   | 23,24 ± 0,18 | y      |   |

Oznaczenia jak w tabeli 4 — *Denotations as in Table 4*

## Wnioski

---

1. Wpływ stosowanych herbicydów na plonowanie badanych odmian gorzycy białej w poszczególnych latach doświadczenia był zmienny. Najlepszą przydatnością w tym zakresie charakteryzował się Triflurotox 250 EC.
2. Zastosowane herbicydy w mniejszym stopniu aniżeli zmienne w latach badań warunki pogodowe różnicowały zawartość tłuszczu w nasionach obu odmian. W całym okresie badań różnice w zawartości tłuszczu w nasionach obu odmian były istotne.
3. Wpływ stosowanych herbicydów na udział analizowanych kwasów tłuszczowych był nieistotny. W poszczególnych latach doświadczenia udział kwasów tłuszczowych w oleju z nasion gorzycy białej był determinowany odmianą.

## Conclusions

---

1. The effect of herbicides on yielding of investigated white mustard varieties was inconstant. The most favourable was application of Triflurotox 240 EC.
2. Investigated herbicides differentiated fat content in seeds during years of experiments in lesser degree than variable meteorological conditions. In the whole period significant differences in fat level in seeds of both varieties were noted.
3. The effect of investigated herbicides on the share of analysed fatty acids was insignificant. The share of fatty acids was determined by the variety used.

## Literatura

---

- Adamczewski K. 2000. Rozwój metod zwalczania i perspektywy ograniczania chwastów. *Prog. Plant. Protect.* 40, 1: 101-112.
- Banaszkiewicz T. 1993. Zachowanie się herbicydów w roślinach. *Przegląd piśmiennictwa. Fragm. Agron.* 1, 37: 72-81.
- Bonenberg K. 1998. Gorczyca. *Zioła a zdrowie.* 20: 1-3.
- Budzyński W., Jankowski K. 2001. Wpływ nawożenia siarką, magnezem i azotem na wzrost, rozwój i plonowanie gorzycy białej i sarepskiej. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops XXII* (1): 45-48.
- Duer I. 1996. Zachwaszczenie i sposoby jego ograniczania w rolnictwie integrowanym. *Mat. Szkol. IUNG Puławy.*
- Engvild K.C. 1996. Herbicidal activity of 4-chloroindoleacetic acid and other auxins on pea, barley and mustard. *Physiologia Plantarum.* 96, 2: 333-337.

- Górnik K., Grzesik M. 1998. Genetyczne, siedliskowe i maternalne uwarunkowanie jakości nasion. *Post. Nauk Rol.* 5: 37-47.
- Jasińska Z., Kotecki A. 1994. Wpływ nawożenia azotowego na plony nasion gorczycy białej i sarepskiej. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Rolnictwo LIX*, 230: 71-77.
- Krełowska-Kułas M. 1993. Badanie jakości produktów spożywczych. PWE Warszawa.
- Lewandowski A. 1990. Gorczyca biała i sarepska – synteza wyników doświadczeń odmianowych za lata 1987–1989. *Zesz. odm. COBORU. Słupia Wielka. Zesz. 900*.
- Matysiak K., Adamczewski K. 2002. Zwalczanie chwastów dwuliściennych w uprawie gorczycy białej i sarepskiej. *XLII Sesja Nauk. IOR. Poznań, Streszczenia*.
- Murawa D., Przędziecki Z., Adomas B. 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., Tobała 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.
- Olejniczak J., Adamska E. 2000. Indukowanie zmienności cech jakościowych oleju gorczycy białej (*Sinapis alba* L.). *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops XXI*, 2: 641-647.
- Piętka T., Krzymański J., Michalski K., Krótka K. 1998. Postępy prac nad tworzeniem gorczycy białej podwójnie ulepszonej. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops XIX (2)*: 455-462.
- Rola H., Rola J. 2001. Pozytywne i negatywne aspekty stosowania herbicydów w uprawach rolniczych w Polsce w latach 1950–2000. *Prog. Plant Protect.* 41, 1: 47-57.
- Rumińska A. 1993. Gorczyca. *Wiad. Zielar.* 5: 17-18.
- Snarska K., Szczygielski M. 2001. Chemiczne odchwasczanie gorczycy białej i sarepskiej. *Prog. Plant Protect. / Post. Ochr. Rośl.* 41, 2: 897-900.
- Wałkowski T. 1996. Uprawa gorzyc na nasiona. *Biul. Inf.-Handl.* 4: 9-10.
- Wałkowski T. 1997. *Gorzycyce*. IHAR. Poznań.
- Zadernowski R., Nowak H., Lossow B., Pierzynowska-Korniak G. 1989. Szybka metoda przygotowania prób nasion oleistych do oznaczania kwasów tłuszczowych metodą GLC. *Tusz. Jad.* XXVII, 4: 31-36.
- Zielonka R., Szczebiot M. 2001. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na plonowanie gorczycy białej. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops XXII (1)*: 59-68.