

Teresa Piętka, Jan Krzymański

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Poznaniu

## Bamberka – zeroerukowa gorczyca biała

### Bamberka – zero erucic white mustard

Słowa kluczowe: gorczyca biała (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*), kwas erukowy, glukozynolany, zawartość tłuszczu, działanie mątwikobójcze.

W latach 90. wzrosło zainteresowanie uprawą gorzycy, a szczególnie uprawą gorzycy białej na nasiona i wykorzystaniem jej w przemyśle spożywczym do produkcji musztardy, oleju i przypraw. Nasiona uprawianych dotychczas tradycyjnych odmian gorzycy białej zawierają w oleju z nasion kwas erukowy (35–45%), szkodliwy dla zdrowia człowieka. W 2006 roku zarejestrowano nową odmianę gorzycy białej Bamberka. Odmiana Bamberka jest pierwszą polską odmianą, która nie zawiera w oleju szkodliwego dla zdrowia człowieka kwasu erukowego.

Genetycznym źródłem niskiej zawartości kwasu erukowego były dwie odmiany kanadyjskie, które skrzyżowano z odmianami polskimi i kolekcją odmian zagranicznych. Linie niskoerukowe są rekombinantami otrzymanymi w wyniku selekcji pojedynczych roślin i połówek nasion w segregujących potomstwach. Selekcję indywidualną prowadzono na podstawie wyników analiz zawartości kwasu erukowego w oleju nasion. Plenność i stabilność rodów o niskiej zawartości kwasu erukowego badano w doświadczeniach polowych. Pozwoliło to wyselekcjonować ród POH-103 o bardzo niskiej zawartości kwasu erukowego w oleju z nasion (poniżej 1,5%) i zgłosić do badań rejestrowych COBORU.

Key words: white mustard (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*), erucic acid, glucosinolates, oil content, antinematode activity.

In the 1990s an increase of interest in cultivation of mustards, particularly cultivation of white mustard for seeds and its utilization in food industry for production of table mustard, oil and spices was observed. Seeds of traditional varieties of white mustard contain erucic acid (35–45%) in seeds oil which is unhealthy for people. A new variety (cultivar) Bamberka of white mustard was licenced in 2006. Bamberka is the first Polish cultivar, which does not contain erucic acid in oil, hence this oil may be used for edible purposes.

Genetic source of low erucic acid content were two Canadian strains, which were crossed with Polish and foreign varieties collected in Gene Bank. Lines with low erucic acid were obtained as a result of the selection of individual plants or half seeds in segregating progenies. Individual selection was conducted on the basis of chemical analyses of erucic acid content in seed oil. Yielding ability and stability of strains with low erucic acid content were evaluated in field trials. It allowed to select POH-103 experimental variety which was characterized by a very low erucic acid content (below 1.5%) and to submit it for official testing by COBORU.

## Wstęp

---

Gorzycza biała jest jarą rośliną oleistą, która ma w Polsce coraz większe znaczenie gospodarcze, ze względu na wielostronne użytkowanie, m.in. w produkcji nasion jak i jako roślina poplonowa, fitosanitarna, a także jako wartościowa roślina miododajna. W latach 90. wzrosło zainteresowanie uprawą gorzycy, a szczególnie uprawą gorzycy białej na nasiona i wykorzystaniem jej w przemyśle spożywczym do produkcji musztardy, oleju i przypraw. Gorzycza biała jest najbardziej odporna wśród roślin krzyżowych na występujące w Polsce susze późnowiosenne i letnie, a także odznacza się wiernym plonowaniem (Demiński 1975, Muśnicki i in. 1997, Tobała i Muśnicki 1999). Nasiona gorzycy białej zawierają wprawdzie około 10% mniej tłuszczu niż nasiona rzepaku ozimego, ale mają kolor żółty, co wiąże się z mniejszą (o kilka procent) niż w nasionach rzepaku zawartością włókna, a więc wyższą wartością energetyczną i paszową śruty lub wytloku. Pośród roślin *Brassicaceae* nasiona gorzycy białej charakteryzują się najniższą zawartością włókna i najwyższą zawartością białka (Ochodzki i Piotrowska 1997). Gorzycza biała jest odporna na choroby, atakuje ją mniej szkodników i patogenów niż rzepak jary, co wiąże się z mniejszą chemizacją uprawy. Nasiona dotychczas uprawianych tradycyjnych odmian gorzycy białej zawierają w oleju z nasion kwas erukowy (35–45%) oraz charakteryzują się wysoką zawartością glukozyzolanów (ok. 160  $\mu\text{M/g}$  nasion), które pozostają w poekstrakcyjnej śrucie lub wytloku (Demiński 1975, Krzymański 1966, Krzymański i in. 1990).

W Zakładzie Genetyki i Hodowli Roślin Oleistych IHAR jako jedynym w Polsce prowadzone są prace nad zmianą składu chemicznego nasion gorzycy białej. Podobne prace są prowadzone w ośrodku kanadyjskim — Agriculture and Agri-Food Canada, Research Station, Saskatoon przez Rakowa i Słomińskiego (1999), a także w USA prace Browna i in. (1999) — Department of Plant, Soil and Entomological Science University of Idaho USA.

W wyniku prac przeprowadzonych w IHAR w 2006 roku zarejestrowano pierwszą w świecie niskoerukową odmianę gorzycy białej — Bamberka (COBORU 2006).

## Material i metody

---

Odmiana Bamberka jest pierwszą polską odmianą gorzycy białej, która charakteryzuje się bardzo niską zawartością kwasu erukowego (poniżej 1,5%) oraz wysoką zawartością sinalbiny — głównego glukozyzolanu występującego w nasionach tej rośliny (tab. 1). Genetycznym źródłem niskiej zawartości kwasu erukowego były dwie linie kanadyjskie gorzycy białej (BHL, BHL-6), które skrzyżowano z odmianami polskimi i kolekcją odmian zagranicznych (Krzymański i in. 1990,

1991, Piętka i in. 1998, 2004). Linie niskoerukowe były rekombinantami otrzymanymi w wyniku selekcji pojedynczych roślin i połówek nasion w segregujących potomstwach roślin. Selekcję indywidualną prowadzono na podstawie wyników analiz zawartości kwasu erukowego w oleju nasion. Zawartość i skład kwasów tłuszczowych oznaczano metodą chromatografii gazowej (Byczyńska i Krzymański 1969). Plenność i stabilność rodów o niskiej zawartości kwasu erukowego badano w doświadczeniach polowych. Pozwoliło to wyselekcjonować ród POH-103 o bardzo niskiej zawartości kwasu erukowego w oleju z nasion i zgłosić go do badań rejestrowych. Po dwuletnich badaniach OWT w COBORU ród POH-103 zarejestrowano jako nową oryginalną odmianę gorzycy białej pod nazwą Bamberka.

### Charakterystyka odmiany

Odmiana Bamberka nie zawiera w oleju nasion szkodliwego dla zdrowia człowieka kwasu erukowego. Zawartość sinalbiny natomiast jest wysoka, na poziomie odmian wzorcowych (tab. 1). Dzięki temu nasiona tej odmiany mogą być

Tabela 1

Wyniki doświadczeń hodowlanych w 2003 roku — *Results of breeding trials in 2003*

Cecha — <i>Trait</i>	Odmiany wzorcowe <i>Standard varieties</i>		Bamberka
	Nakielska	Barka	
Plon nasion — <i>Yield seeds</i> [dt/ha]	15,25	14,34	13,12
Zawartość tłuszczu — <i>Oil content</i> [% s.m.]	26,8	26,4	28,9
Suma glukozynolanów <i>Total glucosinolate</i> [μM/g nasion]	156,0	153,0	136,7
Zawartość sinalbiny — <i>Sinalbin content</i> [μM/g]	138,4	148,5	132,5
Zawartość kwasu erukowego <i>Erucic acid content</i> [%]	35,7	41,0	<1,5
Inne ważne cechy jakościowe <i>Another important quality traits</i>			
– ocena wschodów [skala 1–9] <i>beginning of germination</i>	8,4	8,2	8,2
– początek kwitnienia – dzień roku <i>beginning of flowering</i>	146,0	145,5	142,5
– koniec kwitnienia – <i>end of flowering</i>	164,5	162,0	161,5
– dojrzałość do zbioru – dzień roku <i>ripeness to harvest</i>	222,0	222,0	218,0
– wysokość roślin — <i>plant height</i> [cm]	116,0	101,0	88,0
– masa 1000 nasion — <i>1000 seeds weight</i> [g]	7,4	7,0	6,7

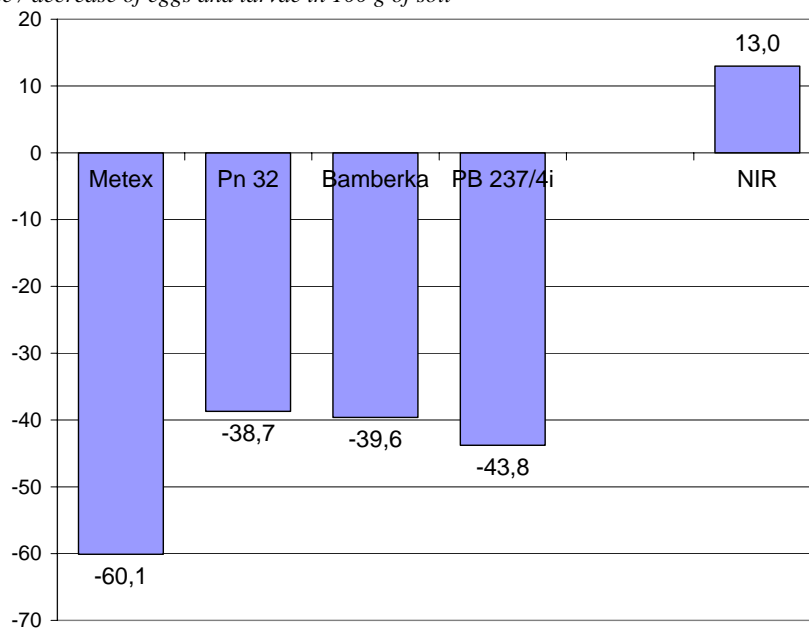
wykorzystywane w przemyśle spożywczym do produkcji musztardy stołowej, oleju jadalnego i przypraw a także w przemyśle farmaceutycznym (maści i plastry). Odmiana ta charakteryzuje się wyższą zawartością tłuszczu w nasionach w stosunku do odmian: Nakielskiej — 107,8% i Barka — 109,7%. Olej z nasion gorczycy białej bezerukowej ma skład kwasów tłuszczowych podobny do oleju z nasion rzepaku podwójnie ulepszanego, a ponadto zawiera nieco więcej pożądaných kwasów omega-3 i posiada lepszy stosunek kwasów omega-3 do omega-6, co świadczy o jego walorach dietetycznych.

Odmiana Bamberka jest formą wczesną, zakwita 2–3 dni wcześniej, dojrzewa 4 dni wcześniej od odmian wzorcowych oraz charakteryzuje się zdecydowanie niższymi roślinami. Ponadto odznacza się równomiernym dojrzewaniem i małą skłonnością do osypywania. Nadaje się zarówno do zbioru jednofazowego (preferowany) jak i dwufazowego.

Ponadto odmiana Bamberka może być cenną rośliną w zmianowaniu ze względu na właściwości mątwikobójcze zmniejszające liczebność populacji mątwika burakowego w glebie. Spełnia więc rolę rośliny fitosanitarnej (rys. 1).

Przyrost / ubytek jaj i larw w 100 g gleby

Increase / decrease of eggs and larvae in 100 g of soil



Rys. 1. Zmiana liczebności mątwika burakowego (*Heterodera schachtii* Schmidt) w glebie (0–20 cm) w następstwie uprawy gorczycy białej w plonie głównym (%) — Change in population beet cyst-nematode (*Heterodera schachtii* Schmidt) in soil (0–20 cm) as a consequence of white mustard cultivation as main crop (%)

Gorczyca biała Bamberka jest stosunkowo odporna na przymrozki wiosenne. Optymalny termin siewu przypada najpóźniej na okres siewu jęczmienia. Wymagania wodne i glebowe ma mniejsze niż rzepak jary. Może być uprawiana na glebach lżejszych, ale nie typowo piaszczystych, na zmeliorowanych murszach i glebach wytworzonych z torfów, lecz zasobnych w wapń. Gorczyca biała nie udaje się na glebach podmokłych, kwaśnych i nieprzepuszczalnych.

Najlepszym przedplonem dla gorczycy białej są: ziemniaki na oborniku, koniczyna, mieszanki motylkowe i zbożowe, zboża oraz inne rośliny wcześniej schodzące z pola, aby można było przed zimą wykonać głęboką orkę.

Najtańszym i decydującym o plonie nasion środkiem produkcji są kwalifikowane nasiona siewne.

Hodowla zachowawcza odmiany Bamberka jest prowadzona w Spółce Hodowla Roślin Smolice Sp. z o.o. Materiał mateczny poddawany jest stałej kontroli zawartości kwasu erukowego i glukozynolanów.

## Literatura

---

- COBORU: Lista opisowa odmian. Rośliny Rolnicze część 2. Słupia Wielka 2006.
- Brown J., Davis A.P., Ericson D.A., Seip L. 1999. Developing Canola – Quality cultivars of yellow mustard (*Sinapis alba* L.). Proc. 10th International Rapessed Congress Canberra, Australia, 26-29.09.1999 CD.
- Byczyńska B., Krzymański J. 1969. Szybki sposób otrzymywania estrów metylowych kwasów tłuszczowych do analizy metodą chromatografii gazowej. Tłuszcze Jadalne, XIII: 108-113.
- Dembiński F. 1975. Rośliny Oleiste. PWRiL, Warszawa: 291-301.
- Krzymański J. 1966. Skład olejów w nasionach krajowych roślin oleistych. Hodowla Roślin, Aklimatyzacja i Nasiennictwo, 10/5: 535-546.
- Krzymański J., Piętka T., Ratajska I., Byczyńska B., Krótka K. 1990. Selekcja gorczycy białej o niskiej zawartości glukozynolanów. Rośliny Oleiste. Wyniki Badań. IHAR Radzików, część I: 115-121.
- Krzymański J., Piętka T., Ratajska I., Byczyńska B., Krótka K. 1991. Development of low glucosinolate White Mustard (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*). Proc. VIIIth International Rapessed Congress, 9-11.07.1991, Saskatoon, Canada, 5: 1545-1548.
- 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.
- Ochodzki P., Piotrowska A. 1997. Zmienność składu chemicznego odtłuszczonych nasion rzepaku o niskiej zawartości włókna. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops, XVIII (2): 511-524.
- 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.
- Piętka T., Krótka K., Krzymański J. 2004. Gorczyca biała podwójnie ulepszonej – alternatywna jara roślina oleista. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops, XXV (2): 403-413.

Słomiński B.A., Kienzle H.D., Ping Jiang, Campbell L.D., Pickard M., Rakow G. 1999. Chemical composition and nutritive value of Canola-Quality *Sinapis alba* mustard. Proc. 10th International Rapessed Congress, Canberra, Australia 26-29. 09.1999 CD.

Toboła P., Muśnicki Cz. 1999. Zmienność plonowania jarych roślin oleistych z rodziny krzyżowych. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops, XX (1): 93-100.