

*R. Zadernowski, H. Nowak-Polakowska, B. Lossow
Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie
Katedra Technologii Produktów Roślinnych*

Tłuszcz frakcji morfologicznych nasion rzepaku

Wstęp

Narastające w ostatnich latach zainteresowanie produkcją oleju z liścieni nasion rzepaku było bezpośrednią przyczyną ponownego podjęcia badań w tym zakresie. W poprzednich naszych pracach scharakteryzowano tłuszcze wyekstrahowane z łupiny nasiennej. Jednocześnie zwrócono szczególną uwagę na oddziaływanie tego tłuszczu na stabilność oleju (Kozłowska i in. 1986, 1988).

W niniejszej pracy przeprowadzono badania, których celem było porównanie własności fizykochemicznych oleju tłoczonego z całych nasion, liścieni i okrywy nasiennej oraz oleju wyekstrahowanego z wyłoków. W pracy nie badano korzonków zarodkowych ponieważ stanowią one tylko niewielki procent masy nasion. Jednocześnie opracowany sposób usuwania okrywy nasiennej z nasion rzepaku (zgłoszenie patentowe z 1993 r.) nie oddziela tej części morfologicznej od liścieni.

Materiał i metody

Materiałem do badań był olej otrzymany w wyniku tłoczenia 1 kg nasion rzepaku, liścieni i okrywy nasiennej oraz olej wyekstrahowany z pozostałych po tłoczeniu wyłoków. Olej tłoczono na prasie laboratoryjnej typ CA – 596 Komet. Pozostały po tłoczeniu wyłok ekstrahowano eterem naftowym.

Z otrzymanej misceli odparowywano rozpuszczalnik na wyparce rotacyjnej. Wydajność procesu określano ważąc uzyskaną w wyniku tłoczenia i ekstrakcji ilość oleju surowego.

Metody analityczne

Wybrane cechy fizykochemiczne takie jak: współczynnik refrakcji, gęstość, barwę, liczbę kwasową i nadtlenkową, oznaczano metodami opisanymi przez Rutkowskiego i Krygiera (1979). Udział procentowy poszczególnych frakcji oznaczano ważąc, po uprzednim rozdzieleniu oleju tłoczonego i ekstrakcyjnego, na preparatywnych

plytkach chromatograficznych, pokrytych żelem krzemowym typ G Mercka, według metody opisanej przez Zadernowskiego i Sosulskiego (1978).

Skład kwasów tłuszczowych w poszczególnych frakcjach oznaczano metodą chromatografii gazowej, przygotowując estry metylowe kwasów tłuszczowych metodą podaną przez Zadernowskiego i Sosulskiego (1978). Trwałość poszczególnych olejów określano oznaczając zmiany liczby nadtlenkowej w trakcie sześciotygodniowego przechowywania w lodówce w temperaturze 6–10 °C.

Omówienie wyników

Wydajność oleju podczas tłoczenia i ekstrakcji podano w tabeli 1. Z danych tych wynika, że w nasionach nieobłuskanych olej stanowił 48%, w liścieniach 54,6%, a okrywie nasiennej 18% suchej masy nasion. Na podstawie zestawionych powyżej wyników wyliczono, że podczas procesu tłoczenia całych nasion wydobywano 87%, liścieni 78%, a okrywy nasiennej 63% tłuszczu. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że najtrudniej tłoczył się olej z okrywy nasiennej, następnie liścieni i całych nasion. Podczas tłoczenia liścieni uzyskiwano najmniejszą wydajność oleju, w konsekwencji wytłok posiadał zaolejenie wynoszące 12%.

Tabela 1. Wydajność oleju podczas tłoczenia i ekstrakcji w %

	Wydajność oleju		
	Nasiona	Liścienie	Okrywa nasienna
Tłoczony	42,6	42,6	11,3
Ekstrakcyjny	6,1	12,0	6,7
Wydajność	48,7	54,6	18,0

Otrzymane oleje różniły się wieloma cechami fizykochemicznymi. Na przykład olej z nasion nieobłuskanych, tłoczony i ekstrahowany różnił się wartością współczynnika refrakcji i gęstością, ale powyższe cechy nie różniły oleju tłoczonego i ekstrahowanego z liścieni i okrywy nasiennej (tabela 2).

Najbardziej różniła wymienione oleje barwa, liczba kwasowa i nadtlenkowa. Najlepszymi cechami jakościowymi wyróżniały się oleje tłoczone z liścieni, a następnie całych nasion, które charakteryzowały się żółto-słomkową barwą i najwyższym stopniem przezroczystości. Najgorszy olej wydobywano z okrywy nasiennej. Olej ten posiadał ciemnozieloną barwę oraz wysoką wartość liczby kwasowej i nadtlenkowej. Jednocześnie ulegał bardzo szybkiemu utlenieniu, już po trzech tygodniach przechowywania liczba Lee osiągała wartość powyżej 15. Z danych przedstawionych w tabeli 6 wynika, że najwyższą trwałością charakteryzował się olej z liścieni i całych nasion. W porównaniu z olejem tłoczonym jakość oleju ekstrahowanego była wyraźnie gorsza, i to nie tylko pod względem barwy, ale również wysokiej wartości liczby kwasowej i nadtlenkowej.

Tabela 2. Wybrane cechy fizykochemiczne olejów

	Surowiec olejarski					
	Nasiona		Liścienie		Łuska	
	tłoczony	ekstrahowany	tłoczony	ekstrahowany	tłoczony	ekstrahowany
Współczynnik refrakcji n_D^{20}	1,470	1,448	1,492	1,489	1,496	1,497
Gęstość [g/cm ³]	0,799	0,824	0,828	0,827	0,964	0,870
Barwa [A ₄₆₀ +A ₆₆₆] $\times 1000$	560	3950	250	1830	2400	2850
LK	1,41	5,12	0,91	4,79	4,80	7,32
LN	0,60	5,13	0,52	3,70	7,19	5,91

Tabela 3. Udział poszczególnych frakcji lipidów w oleju tłoczonym i ekstrahowanym w %

	Surowiec olejarski					
	Nasiona		Liścienie		Łuska	
	tłoczony	ekstrahowany	tłoczony	ekstrahowany	tłoczony	ekstrahowany
Triacyloglicerole	91,0	80,0	91,6	85,3	83,1	77,0
Diacyloglicerole	1,18	2,92	1,94	3,18	5,11	5,99
Monoacyloglicerole	–	3,76	–	1,42	0,78	5,16
Wolne kwasy tłuszczowe	1,20	4,01	0,83	1,10	2,12	3,61
Sterole	0,29	2,45	0,94	1,70	2,76	–
Estry steroli	1,23	2,64	2,96	2,20	2,99	–
Węglowodory	2,57	0,99	1,04	1,99	0,92	0,86
Fosfolipidy	2,49	2,70	0,70	3,12	2,31	4,02

Podczas ekstrakcji eterem naftowym wyodrębniano z wytlóków znacznie więcej tłuszczów uszkodzonych, aniżeli podczas tłoczenia. Olej ekstrahowany z wytlóków pozostałych po tłoczeniu całych nasion, liścieni i okrywy nasiennej zawierał odpowiednio 11, 6 i 6% mniej triacylogliceroli aniżeli olej tłoczony (tabela 3).

W olejach ekstrahowanych występowały zwiększone ilości acylogliceroli częściowych, WKT oraz fosfolipidów. Porównując oleje wydobyte w wyniku tłoczenia i ekstrakcji ustalono, że najbogatszy w triacyloglicerole był olej tłoczony z liścieni,

który jednocześnie zawierał najmniej lipidów uszkodzonych (tabela 3). Główną frakcją olejów otrzymanych w wyniku tłoczenia całych nasion, liścieni i okrywy nasiennej są triacyloglicerole, których udział w odpowiednich olejach stanowił 91, 91,6 i 83,1% (tabela 3). Skład kwasów tłuszczowych poszczególnych triacylogliceroli przedstawiono w tabeli 4. Z zestawionych w tabeli 4 danych wynika, że o ile triacyloglicerole oleju wytłoczonego z liścieni zbudowane były przede wszystkim z kwasu oleinowego i palmitynowego przy niewielkim udziale pozostałych kwasów, to olej z okrywy nasiennej zawierał jeszcze dodatkowo 14% kwasu linolowego.

Analiza chromatograficzna kwasów tłuszczowych frakcji wchodzących w skład oleju tłoczonego z liścieni wykazała istotne różnice w składzie wolnych kwasów tłuszczowych i fosfolipidów, w których dominowały kwasy nasycone, takie jak: palmitynowy i stearynowy (tabela 5).

Oleje poszczególnych frakcji morfologicznych różniły się trwałością w czasie przechowywania (tabela 6). Ustalono, że olej otrzymany z okrywy nasiennej ulegał najszybciej utlenieniu i już po 6 tygodniach przechowywania liczba nadtlenkowa wzrastała do 27,8. Najlepiej przechowywał się olej z liścieni, który podczas sześciotygodniowego przechowywania nie tylko nie zmieniał cech fizykochemicznych, ale i organoleptycznych.

Tabela 4. Skład kwasów tłuszczowych w triacyloglicerolach oleju wytłoczonego z nasion, liścieni i okrywy nasiennej

	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}	C _{22:0}	C _{22:1}
Nasiona	0,29	7,65	0,40	2,12	70,01	10,42	3,48	0,90	3,48	1,05	ślady
Liścienie	0,22	8,65	0,37	2,34	70,19	9,12	3,11	0,83	3,79	1,28	–
Okrywa nasiennej	0,41	9,82	2,25	1,91	64,05	14,16	2,77	0,72	2,34	1,09	0,28

Tabela 5. Skład procentowy kwasów tłuszczowych lipidów oleju tłoczonego z liścieni rzepaku

	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}	C _{22:0}	C _{22:1}
Triacyloglicerole	0,22	8,65	0,37	2,34	70,19	9,12	3,11	0,83	3,79	1,28	–
1,3-Diacyloglicerole	0,35	15,91	0,76	5,35	70,51	7,12	ślady	ślady	–	–	–
1,2-Diacyloglicerole	–	19,95	0,84	7,73	67,01	4,47	ślady	ślady	ślady	ślady	ślady
Wolne kwasy tłuszczowe	1,43	38,17	–	22,23	34,42	2,57	ślady	ślady	–	–	ślady
Estry steroli	0,38	8,31	0,75	2,55	73,55	9,21	1,30	0,81	2,54	ślady	0,54
Fosfolipidy	1,06	48,91	ślady	14,07	29,40	0,21	ślady	ślady	5,48	ślady	ślady

Tabela 6. Zmiany liczby nadtlenkowej podczas przechowywania olejów wytłoczonych z całych nasion, liścieni i okrywy nasiennej

	Tygodnie przechowywania					
	1	2	3	4	5	6
Nasiona całe	0,60	1,52	1,92	2,40	2,90	3,09
Liścienie	0,52	1,78	1,80	1,80	1,85	1,85
Okrywa nasienna	7,19	11,81	17,75	18,57	25,30	27,80

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że olej tłoczony z liścieni nasion rzepaków podwójnie ulepszonych spełnia wymogi oleju spożywczego.

Literatura

- Kozłowska H., Nowak H., Zadernowski R. 1986. Charakterystyka tłuszczu łupiny nasiennej rzepaku. *Tłuszcze Jadalne XXIV*, 4: 1-12.
- Kozłowska H., Nowak H., Zadernowski R. 1988. Rape Huls Fat Characteristics. *Fat Sci. Technol.* 6: 216-219.
- Rutkowski A., Krygier K. 1979. Technologia i analiza tłuszczów jadalnych, Skrypt SGGW AR w Warszawie.
- Zadernowski R., Sosulski F. 1978. Composition of Total Lipids in Rapeseed. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 55, 12: 870-972.

The fats of the morphological fractions of seeds of oilseed rape

Summary

The fats received from the whole seeds, cotyledons and hulls differed qualitatively. The oil from hulls is characterized by the worst physicochemical properties. The best chemical and organoleptical properties had the oil pressed from the cotyledons. Extraction of oil caused penetration of considerably higher amounts of the unsaponifiable substances than it was in the press oil.