

BADANIA NAD MOŻLIWOŚCIĄ POPRAWY JAKOŚCI PIECZYWA PSZENNEGO DODATKIEM OLEJU I NASION WIESIOŁKA I OGÓRECZNIKA

Iwona Konopka, Ryszard Zadernowski, Daniela Rotkiewicz, Abdul Aleem Rashed

Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Świadomość związku pomiędzy stanem zdrowia a spożywaną żywnością spowodowała opracowanie zaleceń dietetycznych, a wraz z nimi zmian w sposobie odżywiania. Żywieniowcy zalecają obecnie spożycie 5-6 porcji produktów zbożowych dziennie [PRZYGODNA, NADOLNA 1999], bogatych w błonnik i niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), szczególnie w kwas linolowy [BARNES 1983]. Zalecane optymalne dzienne spożycie NNKT zależy m.in. od wieku, płci oraz aktywności fizycznej i wynosi według różnych autorów [cyt. za ZIEMLAŃSKIM 1998] 4 do 18 g, przy całkowitej ilości energii pochodzącej ze spożycia tłuszczów nie przekraczającej 30% [CICHON 1998].

Kwas linolowy ($C_{18,2}$ n-6) o konfiguracji cis jest podstawowym kwasem rodziny n-6, do której należy także kwas γ -linolenowy ($C_{18,3}$ n-6), powstający w wyniku działania enzymu delta-6-desaturazy na kwas linolowy lub też naturalnie występujący w niektórych surowcach roślinnych. Obydwa te kwasy są substratami dla wielu związków o bardzo dużym znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka, takich jak prostaglandyny, prostacykliny, tromboksany, leukotrieny itp. [PYTA SZ, STOŁYHWO 1998; ZIEMLAŃSKI 1998].

Dane medyczne wskazują, że u ludzi w podeszłym wieku oraz w wielu jednostkach chorobowych, wywołanych np. paleniem tytoniu, chorobą alkoholową, nieprawidłowym odżywianiem się itp., następuje obniżenie aktywności delta-6-desaturazy, a tym samym zachwiana zostaje synteza biologicznie aktywnych pochodnych [ZIEMLAŃSKI 1998]. Jednym ze sposobów przywrócenia syntezy tych związków jest wzbogacenie diety kwasem γ -linolenowym. Bogate w kwas γ -linolenowy są oleje wiesiołkowy i ogórecznikowy, które są składnikami oficjalnie zarejestrowanych preparatów leczniczych oraz występują jako tzw. „para-leki”, wchodząc w skład „zdrowej” żywności. Ich spożycie jest jednak ograniczone i niesystematyczne, sprowadza się bowiem do jednorazowych akcji w sytuacji stwierdzonych niedomagań zdrowotnych. Poprawę zdrowia społeczeństwa mogłoby zapewnić systematyczne spożywanie kwasu γ -linolenowego, a dobrym sposobem wydaje się być dodawanie go do pieczywa, które jest zasadniczym składnikiem diety. Uzasadnio-

ne wydaje się być przy tym dodawanie całych nasion wiesiołka i ogórecznika, które mogą wzbogacić pieczywo także o białko, błonnik, składniki mineralne i przeciwutleniające fenolowe z bardzo aktywnej grupy oenotein [LAMER-ZARAWSKA 1998]. Pewne zastrzeżenia może budzić występowanie w części nietłuszczowej tych nasion czynników antyżywnościowych, takich jak lektyn i inhibitorów proteaz, jednak wiadomym jest, że można je łatwo unieczynnić w procesie termicznej obróbki [KULASEK, BAŁASIŃSKA 1998], takiej m.in., która ma miejsce w czasie wypieku pieczywa.

O ile poprawa jakości pieczywa olejami oraz nasionami wiesiołka i ogórecznika wydaje się być ze względów zdrowotnych potrzebna, o tyle nieznanym jest ich wpływ na proces technologiczny, dlatego tym zagadnieniom poświęcona jest niniejsza praca.

Material i metody

Material badawczy stanowiła mąka pszenna o wyciągu 75,7%, którą otrzymano z przemiału pszenicy odmiany Elena w młynie Brabender Quadrumat Junior. Mąka posłużyła do sporządzenia prób ciasta z 4% dodatkiem nasion wiesiołka i ogórecznika, zmielonych bezpośrednio przed dodaniem do ciasta oraz z 4% dodatkiem olejów tłoczonych na zimno (wiesiołkowego i ogórecznikowego). Przyjęta wielkość dodatków ma uzasadnienie technologiczne, gdyż praktyka piekarska dowodzi, że dodatki do 4% nie pogarszają właściwości reologicznych ciasta [AMBROZIAK 1992].

W mące, którą użytą do wypieku, oznaczono skład ilościowy i jakościowy lipidów. Ekstrakcję lipidów wykonano przy użyciu mieszaniny chloroformu z metanolem (2:1) metodą Folcha i in. [RUTKOWSKA 1981]. Lipidy rozdzielono na trzy frakcje: lipidy niepolarne, glikolipidy i fosfolipidy, metodą chromatografii kolumnowej na żelu Florisil. Frakcje lipidów wymywano zgodnie z metodyką opracowaną przez FENYVESI-SIMON i in. [1992]. Skład kwasów tłuszczowych (lipidów mąki oraz wiesiołka i ogórecznika) oznaczono metodą chromatografii gazowej (GLC) według procedury opisanej przez ZADERNOWSKIEGO i in. [1998]. W mące oznaczono ponadto jej wyróżniki technologiczne: wilgotność (PN-91/A-74010), liczbę opadania (ISO Standard No. 3093) w aparacie Falling Number 1600 i test sedymentacyjny (PN-93/A-74019).

W nasionach wiesiołka i ogórecznika oznaczono wilgotność (PN-62/R-66163), zawartość białka (PN-69/R-64770 - Nx6,25) oraz jego skład aminokwasowy (metodą chromatografii bibułowej dwukierunkowej, a tryptofan według PN-77/R-64820), tłuszcz (metodą ekstrakcji w aparatach Soxhleta), popiół całkowity (przez spalanie w piecu muflowym w temp. 550°C), cukry ogółem [RUTKOWSKA 1981] i włókno pokarmowe (metodą Henneberga i Stohmanna, cyt. przez CHACHUŁOWĄ i SKOMIŁĄ [1995]).

Próby mąki kontrolnej oraz z dodatkami nasion i oleju poddano również ocenie amylograficznej (amylograf Brabendera, Mod. No. 800145) oraz pomiarowi właściwości reologicznych ciasta w komorze OTMS na urządzeniu UMT Instron 4301. Parametry testu były następujące: pojemność głowicy - 1000 N, powierzchnia przekroju komory OTMS - 50 cm³, prędkość wytłaczania - 50 mm·min⁻¹, odkształcenie - 50 mm, dno perforowane, masa kęsa ciasta 250 g (wydajność ciasta 150%).

Próbny wypiek laboratoryjny pieczywa przeprowadzono metodą różnicowaną według JAKUBCZYKA i HABERA [1981]. Po 24 godz. przechowywania pieczywa, w temp. $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza 65–70%, przeprowadzono test ściskania miękiszu. Parametry testu były następujące: pojemność głowicy – 100 N, element ściskający – trzpień płaski o średnicy 6 mm, prędkość ściskania – $20 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$, odkształcenie – 17 mm, wymiary próby: sześciąt o dł. boków 30 mm, wycięty ze środka miękiszu bochenka.

Wyniki i dyskusja

Analiza lipidów mąki pszennej wykazała, że ich dominującą frakcją były lipidy niepolarne, stanowiące 64% ogólnej zawartości (tab. 1). W składzie kwasów tłuszczowych lipidów dominował kwas linolowy. Jego udział w poszczególnych frakcjach był zróżnicowany; najmniejszy wśród lipidów niepolarnych – 58,1%, największy natomiast wśród glikolipidów – 77,8% (tab. 1). Kwas linolenowy stanowił 4,7% ogółu kwasów, przy czym największy udział miał we frakcji niepolarniej, najmniejszy w fosfolipidach.

Tabela 1; Table 1

Charakterystyka lipidów oraz jakości technologicznej mąki z pszenicy odmiany Elena
Characteristics of lipids and some technological properties of wheat (Elena cv.) flour

Wyróżnik; Factor	Mąka Flour	Lipidy niepolarne Non polar lipids	Glikolipidy Glicolipids	Fosfolipidy Phospholipids
Zawartość lipidów (% s.m.) Lipids content (% DM)	1,59	1,01	0,25	0,33
Kwasy tłuszczowe; Fatty acids:				
$C_{16:0}$	16,9	17,1	10,0	21,6
$C_{16:1}$	0,1	0,2	–	–
$C_{18:0}$	0,5	0,6	–	0,5
$C_{18:1}$	15,6	18,7	8,3	11,8
$C_{18:2}$	62,2	58,1	77,8	63,4
$C_{18:3}$	4,7	5,5	3,9	2,8
Wyciąg mąki; Flour yield (%)	75,7			
Wilgotność mąki; Flour moisture content (%)	14,53			
Gluten mokry; Wet gluten (%)	30,8			
Test sedymentacyjny; Sedimentation value (cm^3)	26,0			
Liczba opadania; Falling Number value (s)	319			

Wysoka zawartość NNKT, przy niskiej całkowitej ilości lipidów w mące, wynoszącej 1,59% s.m. sprawia, że pieczywo nie jest dobrym źródłem tych cennych dla organizmu kwasów. Przeciętne spożycie 100 g pieczywa pszennego, jasnego jak i razowego, dostarcza bowiem tylko ok. 0,5–0,7 g kwasów wielonienasyconych [ŁOŚ-KUCZERA, PIEKARSKA 1988].

Mąka użyta do wypieku pieczywa charakteryzowała się dobrą jakością technologiczną (tab. 1), na co wskazuje typowa dla mąki chlebowej wartość testu sedymentacyjnego – 26 cm³, wysoka zawartość glutenu – 30,8% oraz liczba opadania – 319 s, mieszcząca się w optymalnym przedziale wartości 250–400 s [AMBROZIAK 1992].

Tabela 2; Table 2

Skład chemiczny nasion wiesiołka i ogórecznika
Chemical composition of evening primrose and borage seeds

Wyróżnik; Factor	Wiesiołek Evening primrose	Ogórecznik Borage
Wilgotność; Content moisture (%)	6,9	8,7
Białko; Protein (%)	30,6	27,6
Tłuszcz; Fat (%)	24,6	34,3
Popiół (% s.m.); Ash (% DM)	8,3	13,8
Cukry ogółem (% s.m.) Carbohydrates (% DM)	5,8	9,1
Błonnik (% s.m.); Fibre (% DM)	18,9	8,1

Tabela 3; Table 3

Skład aminokwasowy mąki pszennej według GAŚSIOROWSKIEGO [1994]
oraz nasion wiesiołka i ogórecznika

Aminoacids composition of wheat flour according to GAŚSIOROWSKI [1994],
evening primrose and borage seeds

Aminokwas; Aminoacid	Mąka Flour	Wiesiołek Evening primrose	Ogórecznik Borage
	(%)		
Kwas asparaginowy; Aspartic acid	5,9	8,3	9,8
Treonina; Threonine	2,4	2,7	3,9
Seryna; Serine	4,6	5,1	4,9
Kwas glutaminowy; Glutamic acid	19,5	20,7	17,5
Prolina; Proline	10,0	4,6	4,5
Cystyna; Cystine	3,7	2,4	1,9
Glicyna; Glycine	3,2	7,4	4,9
Alanina; Alanine	3,4	4,1	4,3
Walina; Valine	5,7	5,3	4,8
Metionina; Methionine	1,8	2,0	2,3
Izoleucyna; Isoleucine	3,6	3,9	4,7
Leucyna; Leucine	6,7	7,0	6,7
Tyrozyna; Tyrosine	3,9	3,9	3,8
Fenylalanina; Phenylalanine	3,8	5,0	4,2
Histydyna; Histidine	3,4	2,6	2,1
Lizyna; Lysine	3,9	2,0	4,7
Arginina; Arginine	5,9	12,2	9,9
Tryptofan; Thryptophan	2,8	1,0	1,0

Analiza składu chemicznego nasion wiesiołka i ogórecznika wykazała, że zawierały one dużo białka, odpowiednio 30,6 i 27,6% (tab. 2), co jest wartością ok. 3-krotnie wyższą niż w przypadku typowej mąki pszennej [GAŚCIOROWSKI 1994]. W składzie aminokwasowym białka zwraca uwagę zawartość lizyny w białku ogórecznika, która jest wyższa niż w mące pszennej oraz zawartość glicyny w białku obu dodatków (tab. 3). Nasiona wiesiołka i ogórecznika posiadały także więcej włókna oraz zdecydowanie więcej lipidów, które zawierały, nicobecny w lipidach zbożowych, kwas γ -linolenowy (tab. 4).

Tabela 4; Table 4

Skład kwasów tłuszczowych oleju z nasion wiesiołka i ogórecznika
Fatty acids composition of evening primrose and borage oils

Kwas tłuszczowy Fatty acid	Wiesiołek Evening primrose	Ogórecznik Borage
C _{14:0}	0,14	0,10
C _{16:0}	6,46	10,30
C _{16:1}	0,15	0,19
C _{18:0}	2,27	3,50
C _{18:1}	10,40	18,90
C _{18:2}	68,90	38,28
C _{18:3}	śl.	śl.
C _{18:3γ}	10,50	25,63
C _{18:4}	-	0,10
C _{20:0}	0,85	0,30
C _{20:1}	0,20	0,20
C _{20:2}	0,03	0,20
C _{22:0}	0,10	0,20
C _{22:1}	-	2,10

śl. – ślad; trace

Analiza amylograficzna wykazała, że mąka kontrolna charakteryzowała się wysoką lepkością maksymalną kleiku, wynoszącą 740 j.B. (tab. 5). Dodatek nasion wiesiołka spowodował zwiększenie lepkości o 40 j.B., natomiast dodatek nasion ogórecznika oraz obu olejów obniżył lepkość kleików o 40–60 j.B. (tab. 5). Stwierdzone pod wpływem dodatków wahania lepkości wynosiły maksymalnie 8,1% (olej ogórecznikowy) i powinny być brane pod uwagę przy sterowaniu procesami produkcji pieczywa.

Do pomiaru cech reologicznych ciasta wykorzystano metodę wytłaczania w komorze OTMS UMT Instron 4301. Stwierdzono, że maksymalna siła wytłaczania, energia wytłaczania oraz wytrzymałość ciasta na ściskanie były wyższe w próbach z dodatkiem nasion, przy czym zdecydowanie najwyższe w przypadku dodatku nasion wiesiołka (tab. 5). Można to tłumaczyć dużym udziałem w białku tych nasion glicyny, uznawanej za aminokwas powodujący znaczny wzrost „mocy” glutenu. Według Huebner'a i Shewry'ego (cyt. przez BELITZA i in. [1986]) wśród

zredukowanych podjednostek wysokocząsteczkowej gluteniny (HMW), determinującej cechy jakościowe mąki pszennej, występuje duża ilość glicyny. Dodatki olejowe miały niewielki wpływ na właściwości reologiczne ciasta (tab. 5). Spowodowały nieznaczny spadek maksymalnej siły i energii wytlaczania ciasta oraz wytrzymałości ciasta na ściskanie, co tłumaczyć można, stwierdzonym przez de Stefanis'a i Ponte'a (cyt. przez BARNES'A [1983]) faktem, że wolne kwasy tłuszczowe szkodzą jakości wypiekowej mąki. Kwasy takie występują naturalnie w olejach, np. jako wynik niepełnej syntezy triacylogliceroli [ZADERNOWSKI 1992] oraz powstają w procesie hydrolitycznego rozpadu.

Tabela 5; Table 5

Wpływ zastosowanych dodatków na charakterystykę amylograficzną, cechy reologiczne ciasta oraz wybrane wyróżniki jakościowe pieczywa

Effect of used additives on amylograph characteristics of flour, rheological properties of dough and selected parameters of bread

Wyróżnik Factor	Próba; Sample				
	kontrolna control	4% dodatek wiesiołka 4% additive of evening primrose		4% dodatek ogórecznika 4% additive of borage	
		nasiona seeds	olej oil	nasiona seeds	olej oil
Lepkość maksymalna (j.B.) Maximum viscosity (BU)	740	780	700	710	680
Maksymalna siła wytlaczania ciasta; Maximum force of dough extrusion (N)	272	404	240	291	223
Energia wytlaczania ciasta; Energy of dough extrusion (J)	7,57	11,16	6,85	8,19	6,32
Wytrzymałość ciasta na ściskanie; Dough fas- ting on pressing (N)	253	360	223	250	193
Objętość 100 g pieczywa; Volume of 100 g bread (cm ³)	265	278	260	270	267
Ścisłość miękiszu; Compressibility of bread crumb (N·mm ⁻¹)	0,29	0,21	0,32	0,22	0,34
Maksymalna siła ściskania miękiszu chleba Maximum force of bread crumb pressing (N)	2,4	2,6	2,0	2,4	2,2

Pieczywo wykonane z mąki kontrolnej i z zastosowanymi dodatkami było, pomimo stwierdzonych wcześniej różnic w lepkości i cechach reologicznych, jednakowej objętości (tab. 5). Mogło to być spowodowane tym, że „wzmocnieniu” ciasta z dodatkiem nasion wiesiołka nie towarzyszył wzrost aktywności enzymatycznej mąki, która miała stosunkowo wysoką (> 300 s) liczbę opadania, wskazującą na jej małą siłę gazotwórczą. Stan równowagi pomiędzy reologicznym i enzymatycznym optimum mąki jest czynnikiem decydującym o uzyskaniu prawidłowej jakości pieczywa, a jakiegokolwiek przesunięcie tej równowagi jest przyczyną jego wad [ANONIM 1994].

Pomiary ścisłości miękiszu chleba, przechowywanego przez 24 godz., wykazały odmienny wpływ zastosowanych dodatków na ten parametr (tab. 5). Mię-

kisz pieczywa z dodatkiem olejów stał się bardziej sprężysty i delikatny, natomiast dodatki nasion spowodowały niewielkie jego usztywnienie. Hamujący wpływ dodanych lipidów na czerstwienie pieczywa wynika z faktu koncentrowania się lipidów dookoła granul skrobiowych, ograniczającego możliwość tworzenia się wiązań wodorowych pomiędzy łańcuchami amylozy (opóźnienie procesu retrogradacji), (Larsson, cyt. przez SIMMONDS'A [1989]).

Badania przeprowadzone przez POSZEPZYŃSKĄ i in. [1998] wskazują na zwiększenie wodochłonności ciasta, skrócenie czasu fermentacji, zwiększenie przypieku oraz hamowanie procesu czerstwienia pieczywa pszenno-żytniego, do którego produkcji dodawano wytloki wiesiołkowe w dawce 5–10%.

Wnioski

Zastosowanie nasion wiesiołka i ogórecznika oraz olejów z nich wytłoczonych, jako dodatków do mąki pszennej chlebowej, dało obiecujące efekty, gdyż:

1. Nie działają negatywnie na właściwości reologiczne ciasta, a w przypadku nasion wiesiołka nawet je poprawiają.
2. Nie obniżają objętości pieczywa.
3. Oleje podnoszą delikatność miększu pieczywa oraz spowolniają jego czerstwienie.

Literatura

- AMBROZIAK Z. 1992. *Technologia piekarstwa*. WSiP Warszawa: 32–35, 72.
- ANONIM. 1994. *Polepszanie mąki: technologia – oznakowanie – informacja*. Przegl. Piek-Cuk. 8: 10–11.
- BARNES P.J. 1983. *Lipids in cereal technology*. Academic Press, London: 335 ss.
- BELITZ H.D., KIEFFER R., SEILMEIER W., WIESER H. 1986. *Structure and function of gluten proteins*. Cereal Chem. 63(4): 336–341.
- CHACHUŁOWA J., SKOMIAŁ J. 1995. *Żywność zwierząt i paszoznawstwo*. Skrypt SGGW: 130 ss.
- FENYVESI-SIMON K., KARPATI M., LASZTITY R. 1992. *Total and starch lipids of some wheat cultivars grown in Hungary*. Acta Alimentaria 21(1): 11–21.
- GĄSIOROWSKI H. 1994. *Żyto, chemia i technologia*. PWRiL Poznań: 74.
- JAKUBCZYK T., HABER T. 1981. *Analiza zbóż i przetworów zbożowych*. Skrypt SGGW-AR Warszawa: 279–285.
- KULASEK G., BAŁASIŃSKA B. 1998. *Substancje biologicznie czynne beztłuszczowej masy nasion wiesiołka (Oenothera sp.)*. Zbiór prac III Sympozjum pt. Olej z nasion wiesiołka i inne oleje zawierające kwasy n-6 lub n-3 w profilaktyce i terapii. Sulejów, 15–16 V 1998: 150–155.
- LAMER-ZARAWSKA E. 1998. *Substancje biologicznie czynne beztłuszczowej masy nasion wiesiołka (Oenothera sp.) – zapis dyskusji po referacie autorstwa Kulaska G. i Bałasińskiej B.* Zbiór prac III Sympozjum pt. Olej z nasion wiesiołka i inne oleje

zawierające kwasy n-6 lub n-3 w profilaktyce i terapii. Sulejów, 15–16 V 1998: 155–155a.

ŁOŚ-KUCZERA M., PIEKARSKA J. 1988. *Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych*. Cz. II–VII. PZWL Warszawa: 319.

POSZEPZYŃSKA T., GÓRA J., WŁODARCZYK M. 1998. *Badanie wyłoków z nasion wiesiołka w aspekcie ich wykorzystania jako dodatku do chleba*. Zbiór prac III Sympozjum pt. Olej z nasion wiesiołka i inne oleje zawierające kwasy n-6 lub n-3 w profilaktyce i terapii. Sulejów, 15–16 V 1998: 291–293.

PRZYGDONA B., NADOLNA I. 1999. *Charakterystyka wartości odżywczej pieczywa*. Przeg. Piek.-Cukier. 1: 2–5.

PYTASZ U., STOLYHWO A. 1998. *Suplementacja diety olejem z nasion wiesiołka wzbogaca intensywnie mleko kobiece w wielonienasycone kwasy tłuszczowe rodziny n-6: LA, GLA i DGLA*. Zbiór prac III Sympozjum pt. Olej z nasion wiesiołka i inne oleje zawierające kwasy n-6 lub n-3 w profilaktyce i terapii. Sulejów, 15–16 V 1998: 53–70.

RUTKOWSKA U. 1981. *Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności*. PZWL Warszawa. 111–113.

SIMMONDS D.H. 1989. *Wheat and wheat quality in Australia*. Chapter 11. Fundamental aspects of wheat quality: the lipid fraction. CSIRO Australia.

ZADERNOWSKI R. 1992. *Charakterystyka lipidów nasion wiesiołka*. Zbiór prac sympozjum pt. „Olej z nasion wiesiołka w profilaktyce i terapii”. Łódź, 9–10 X 1998: 58–65.

ZADERNOWSKI R., NOWAK-POLAKOWSKA H., RASHED A.A. 1998. *Substancje biologicznie aktywne bioolejów roślinnych*. Cz. 1. *Substancje niezmydlające jako naturalne antyoksydanty*. Zbiór prac III Sympozjum pt. Olej z nasion wiesiołka i inne oleje zawierające kwasy n-6 lub n-3 w profilaktyce i terapii. Sulejów, 15–16 V 1998: 156–161.

ZIEMLAŃSKI Ś. 1998. *Fizjologiczna rola kwasów tłuszczowych n-6 i n-3 w ustroju człowieka ze szczególnym uwzględnieniem profilaktyki cywilizacyjnych chorób metabolicznych*. Zbiór prac III Sympozjum pt. Olej z nasion wiesiołka i inne oleje zawierające kwasy n-6 lub n-3 w profilaktyce i terapii. Sulejów, 15–16 V 1998: 11–20.

Słowa kluczowe: chleb, wiesiołek, ogórecznik, wartość wypiekowa

Streszczenie

W pracy badano wpływ wzbogacenia pieczywa pszennego jasnego 4% dodatkami nasion wiesiołka i ogórecznika oraz olejami z nich wyłoczonymi na wybrane wskaźniki procesu technologicznego.

W mące użytej do wypieku oznaczono zawartość lipidów niepolarnych, glikolipidów i fosfolipidów, skład kwasów tłuszczowych, a ponadto jej wyróżniki technologiczne takie jak: wilgotność, liczbę opadania i test sedymentacyjny. W nasionach wiesiołka i ogórecznika oznaczono wilgotność, zawartość białka oraz jego skład aminokwasowy, tłuszcz, popiół całkowity, cukry ogółem i włókno

pokarmowe. W oleju wiesiołkowym i ogórecznikowym oznaczono skład kwasów tłuszczowych. Próby mąki kontrolnej oraz z dodatkami nasion i olejów poddano ocenie amylograficznej, pomiarowi właściwości reologicznych ciasta, wykonano próbne wypieki laboratoryjne, a w gotowym pieczywie oceniono wybrane właściwości reologiczne miększu po 24 godz. jego przechowywania.

Stwierdzono, że zastosowanie nasion wiesiołka i ogórecznika oraz olejów z nich wytłoczonych jako dodatków do mąki pszennej chlebowej dało obiecujące efekty, gdyż nie oddziałują one negatywnie na właściwości reologiczne ciasta (nasiona wiesiołka nawet je poprawiają); nie obniżają objętości pieczywa, a zastosowanie obu olejów poprawia delikatność miększu pieczywa oraz spowolnia jego czerstwienie.

STUDY ON THE POSSIBILITY OF IMPROVING WHEAT BREAD QUALITY BY THE SUPPLEMENT OF EVENING PRIMROSE AND BORAGE SEEDS AND OILS

Key words: bread, evening primrose, borage, baking value

Iwona Konopka, Ryszard Zadernowski, Daniela Rotkiewicz, Abdul Aleem Rashed
Department of Plant Food Processing and Chemistry,
Warmia and Masuria University, Olsztyn

Summary

The effects of white wheat bread supplementing with 4% evening primrose and borage seeds and oils on selected parameters of baking process were investigated.

In flour used to baking the contents of non polar-, glico- and phospholipids, fatty acids composition and also technological properties such as moisture content, falling number value and sedimentation value were determined. In evening primrose and borage seeds the contents of moisture, protein and its amino acids composition, fat, ash, carbohydrates and fibre were determined. In evening primrose and borage oils the fatty acids composition was analysed. Control sample of flour and samples with the supplement of seeds and oils were subjected to amylograph analysis and tested for rheological properties of dough (measured on Instron 4301), baking and rheological properties of bread crumb.

It was stated, that the enrichment of bread with evening primrose and borage seeds and oils gave promising effects because the additives did not change the volume of bread and the rheological properties of dough (evening primrose seeds improved them). Moreover, an application of both oils improved the quality of bread crumb.

Dr Iwona **Konopka**

Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
Plac Cieszyński 1
10-957 OLSZTYN-KORTOWO