

WPŁYW DODATKU MAKI I PŁATKÓW Z SZARŁATU NA JAKOŚĆ CHLEBA PSZENNEGO

Paulina Wolska, Alicja Ceglińska, Ewa Drabarczyk vel Grabarczyk

Katedra Technologii Żywności, Zakład Technologii Zbóż, Wydział Nauk o Żywności, SGGW
ul Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa
e-mail: paulina.wolska1@wp.pl

Streszczenie. Celem pracy była ocena jakości pieczywa z dodatkiem produktów z szarłatu. Materiał badawczy stanowiła mąka pszenna typu 750 z młyna w Szymanowie, należącego do „Polskich Młynów”, mąka i płatki z szarłatu wyprodukowane przez PPHU „Szarłat” w Łomży oraz uzyskane chleby. Określono właściwości fizyczno-chemiczne mąki oznaczając: wilgotność, wydajność i jakość glutenu, wskaźnik sedymentacyjny Zeleny’ego, liczbę opadania, a także przeprowadzono analizę farinograficzną i amylograficzną. Produkty z szarłatu dodawano w ilości 5, 10, 15 i 20% w stosunku do mąki. Ciasto chlebowe prowadzono metodą bezpośrednią. Uzyskane z laboratoryjnego wypieku chleby poddano ocenie organoleptycznej i określono cechy, takie jak: strata piecowa, wydajność, objętość, masa właściwa oraz twardość miękiszu. Dodatek płatków z szarłatu nie miał istotnego wpływu na stratę piecową i wydajność uzyskanego chleba, w przeciwieństwie do stosowanego dodatku mąki z szarłatu. Objętość chleba wzrosła przy stosowanych dodatkach mąki z szarłatu, natomiast nie zmieniała się istotnie przy dodatku płatków w ilości 5, 10 i 15%. Twardość miękiszu chleba była większa z dodatkiem płatków niż mąki z szarłatu.

Słowa kluczowe: szarłat, pieczywo pszenne, jakość, dodatek

WSTĘP

Amaranthus, znany jest w Polsce pod nazwą szarłatu. Nie jest rośliną tak powszechnie uprawianą w naszym kraju jak np. w Ameryce Południowej, stąd poznanie jego właściwości i możliwości wykorzystania były celem wielu prac naukowych (Nalborczyk 1995, Matuska 1996, Grajeta 1997). Wykazały one, że szarłat jest cennym źródłem łatwo przyswajalnego białka o wysokiej wartości odżywczej, wynikającej z zawartych w nim wszystkich aminokwasów egzogennych. Znajdujące się w jego nasionach białko zawiera aminokwasy siarkowe, a także lizynę, która jest aminokwasem ograniczającym wartość odżywczą białka

zbóż. Dzięki tym aminokwasom białko szarłatu przewyższa pod względem odżywczym, nawet rośliny takie jak soja. Dodatkowym atutem białek nasion szarłatu, w porównaniu w innymi zbożami, jest bardzo niewielka obecność w nich frakcji wchodzących w skład glutenu, przez co może być wykorzystywany jako surowiec do produkcji pieczywa bezglutenowego (Prokopowicz i in. 2000).

W porównaniu z innymi roślinami zbożowymi, nasiona szarłatu zawierają dużo tłuszczów (4,8-8,0%) (Nalborczyk 1995, Matuska 1996, Szot 1999). W ich składzie przeważają nienasycone kwasy tłuszczowe, głównie: kwas linolowy i oleinowy, ale także w niewielkiej ilości kwasy: linolenowy, arachidowy i lignocerynowy. W tłuszczach nasion szarłatu znajdują się też, występujące w niewielkich ilościach (20-40%), nasycone kwasy tłuszczowe.

Z nasion szarłatu można wyłaczać olej, który zawiera skwalen (2-7%), podobnie jak oliwa z oliwek. Związek ten jest ważnym składnikiem żywności, gdyż odpowiada za: regulację poziomu cholesterolu, wspomaganie wydalania z organizmu trucizn pochodzenia przemysłowego, aktywizację i przedłużanie życia komórek oraz wzmacnianie organizmu. Według Bressaniego (1994) ilość tokoferoli w oleju z nasion szarłatu jest zbliżona do ich zawartości w oleju z oliwek. Wykorzystywanie oleju z nasion szarłatu może więc wpływać korzystnie na układ krążenia i przeciwdziałać powstawaniu jego chorób, m.in. miażdżycy (Paško i Bednarczyk 2007).

Ponad 3% masy nasion szarłatu, stanowi popiół surowy o charakterze kwaśnym. W skład popiołu wchodzi: wapń, fosfor, potas, magnez, sód i żelazo. Zawartość żelaza (8,3mg/100g s.m.) przewyższa kilkakrotnie jego ilość w tradycyjnych zbożach, a nawet w mięsie. Dlatego też szarłat może być cennym dodatkiem do odżywek dla dzieci oraz produktów spożywczych polecanych dla osób zagrożonych i chorych na anemię (Grajeta 1997, Rutkowska 2006).

Ze względu na pełnioną w organizmie funkcję ważnym składnikiem nasion szarłatu jest błonnik. Nasiona szarłatu zawierają go od 2,2 do 8,1%, co 3-krotnie przewyższa ilość tego składnika w ziarnie pszenicy czy żyta (Rutkowska 2006, Paško i Bednarczyk 2007). Rozpuszczalne frakcje błonnika ulegają fermentacji, pod wpływem mikroflory jelita grubego, do krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (kwas octowy, propionowy, masłowy), które hamują biosyntezę cholesterolu w wątrobie (Paško i Bednarczyk 2007).

Ze względu na cenne właściwości szarłat jest wszechstronnie wykorzystywany, nie tylko jako surowiec w przemyśle spożywczym, ale także kosmetycznym, farmaceutycznym czy energetycznym.

W krajach gdzie szarłat uprawiany jest na dużą skalę (Indie, Ameryka Południowa i Środkowa) spożywa się go w postaci rozmaitych kasz, placków czy potraw mącznych. W Meksyku sprzedawane są gotowe produkty typu instant, zagęszczacze i polepszacze do wypieków z dodatkiem mąki z szarłatu. W Polsce

wykorzystuje się głównie nasiona, z których uzyskuje się między innymi: mąki, płatki, kasze, otręby czy nasiona ekspandowane (Bartnik i Filipek 1999). Te produkty z szarłatu wykorzystywane są najczęściej przez przemysł piekarski i ciastkarski. Dzięki czemu uzyskane produkty wzbogacane są w łatwo przyswajalne białko, błonnik i składniki mineralne, głównie żelazo – szczególnie ważne dla prawidłowego rozwoju dzieci (Cacak-Pietrzak i in. 1995). Poza zwiększeniem wartości odżywczej pieczywa, dodatek produktów z szarłatu może wpływać korzystnie na jego cechy sensoryczne.

Celem pracy była ocena jakości chleba z mąki pszennej typu 750 z dodatkiem produktów z nasion szarłatu w postaci mąki lub płatków.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły chleby uzyskane z mąki pszennej typu 750 z dodatkiem mąki lub płatków z szarłatu.

Mąkę pszenną typu 750 wyprodukowano w młynie Szymanów należącym do „Polskich Młynów” S.A. Obie formy szarłatu pochodziły z PPHU „Szarłat” S.C. w Łomży. Deklarowana przez producenta zawartość składników odżywczych w 100 g nasion wynosi: białko 17,0 g, węglowodany 67,5 g, tłuszcz 8,0 g.

Właściwości fizyczno-chemiczne mąki określono oznaczając: wilgotność metodą suszenia (Jakubczyk i Haber 1983), wskaźnik sedymentacyjny Zeleny’ego (PN ISO 5529:1998), wydajność i jakość glutenu mokrego przy użyciu Glutomatic 2200 (PN-A-74042-3/A1:1996), liczbę opadania za pomocą urządzenia Falling Number 1400 (PN ISO 3093:1996/ AZI:2000). Reakcję ciasta na mieszenie określono przy użyciu farinografu Brabendera z przystawką komputerową do interpretacji wyników (PN ISO 5530-1:1999). Ocenę właściwości amylolicywnych mąki przeprowadzono w amylografie Brabendera (PN ISO 7973:2001). Mąkę i płatki z szarłatu dodawano w ilości 5, 10, 15 i 20% w stosunku do mąki pszennej. Ciasto chlebowe prowadzono metodą jednofazową. Do mąki dodano 3% drożdży i 1,5% soli (w stosunku do mąki) oraz wodę, uzyskując ciasto o wydajności 165%. Następnie było ono poddawane fermentacji przez 90 minut w 30°C, z przebicciem po 60 minutach. Dzielono je na kęsy o masie 350 g, umieszczano w foremkach i fermentowano do momentu uzyskania optymalnego rozrostu. Wypiek prowadzono w komorze wypiekowej pieca Sveba Dahlen o wilgotności względnej 85-90%, w temperaturze 220°C przez 30 minut. Uzyskane pieczywo ważono dwa razy: po wyjęciu z pieca i po 24 godzinach od wypieku w celu określenia straty piecowej i wydajności pieczywa (Jakubczyk i Haber 1983). Objętość pieczywa mierzono przy użyciu materiałów sypkich (nasion rzepaku) (Jakubczyk i Haber 1983). Zmierzano również masę właściwą miększu oraz jego twardość przy użyciu ana-

lizatora tekstury TA.XTi po 24 h przechowywania. Uzyskane chleby poddano punktowej ocenie organoleptycznej (Ceglińska 2006).

Analizę statystyczną otrzymanych wyników wykonano przy użyciu programu Statgraphics Plus 4.1. Ocenę istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi określano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$, a najmniejszą istotną różnicę wyznaczano testem Tukey'a.

WYNIKI I DYSKUSJA

Mąka pszenna stosowana do wypieku pieczywa cechowała się jednolitą, białą barwą oraz swoistym zapachem i smakiem. Nie zawierała śladów obecności szkodników. Wyniki oceny cech fizyczno-chemicznych mąki zamieszczono w tabeli 1. Wilgotność jest cechą decydującą o trwałości mąki oraz o wydajności uzyskanego z niej ciasta. Badana mąka miała małą wilgotność (11,8%), zgodną z wymaganiami zawartymi w normie PN-91/A-74022.

Gluten zapewnia ciastu sprężystość i plastyczność. Od jego wydajności i jakości zależą w dużym stopniu cechy uzyskanego pieczywa. Badana mąka cechowała się średnią wydajnością glutenu (25,0%), zgodną z wymaganiami zawartymi w PN-91/A-74022. Jakość uzyskanego glutenu wyrażona indeksem glutenu (89) była odpowiednia do wypieku pieczywa pszennego. Wartość wypiekowa badanej mąki została określona pośrednio wskaźnikiem sedymentacji Zeleny'ego. Wynosił on 24 cm³, co wskazuje że jakość pszenicy użytej do wyprodukowania mąki kształtowała się na poziomie dostatecznym według klasyfikacji podanej przez Jakubczyka i Habera (1983).

Wodochłonność mąki będąca wypadkową jej wilgotności i zdolności wiązania wody przez substancje w niej zawarte (głównie gluten i skrobię) decyduje o wydajności ciasta. Stosowana w badaniach mąka pszenna wykazywała wodochłonność 56,1%. Według Ambroziaka (1998) taka wodochłonność mąki jest optymalną do produkcji pieczywa pszennego.

Zmiany fizyczne cech ciasta w czasie jego mieszenia są szczególnie ważne w produkcji pieczywa. Użyta do badań mąka charakteryzowała się krótkim czasem rozwoju i stałości ciasta. Suma tych czasów decydująca o tolerancji ciasta na mieszenie była również mała. Im jest ona dłuższa a rozmięczenie mniejsze tym wyższą wartość wypiekową ma mąka (Jakubczyk i Haber 1983). Liczba jakości badanej mąki, będąca wyznacznikiem cech ciasta takich jak czas stałości i rozmięczenie wynosiła 43, co świadczy o jej niskiej wartości wypiekowej.

W prowadzonych badaniach aktywność enzymów amylolitycznych mąki określała liczba opadania. Im większa jest liczba opadania mąki, tym charakteryzuje się ona mniejszą aktywnością amylolityczną (Jakubczyk i Haber 1983). Użyta w badaniu mąka cechowała się średnią aktywnością enzymów amylolitycznych

(liczba opadania 222 s). Według Ambroziaka (1998) taka aktywność amylolityczna mąki jest optymalną do wypieku pieczywa pszennego.

Tabela 1. Wyniki oceny właściwości fizyczno-chemicznych mąki pszennej typu 750
Table 1. Results of estimation of physicochemical properties of wheat flour type 750

Badane cechy mąki – Flour parameter	Mąka pszenna typu 750 Wheat flour type 750	
Wilgotność – Moisture (%)	11,8	
Gluten mokry – Wet gluten (%)	25,0	
Indeks – Gluten Index	89	
Wskaźnik sedymentacji Zeleny’ego – Sedimentation value (cm ³)	24	
	Wodochłonność Water absorption (%)	56,1
	Czas rozwoju ciasta Dough development (min)	1,5
	Czas stałości ciasta Dough stability (min)	2,3
Właściwości farinograficzne Farinographic properties	Rozmiękczenie (po 10 minutach od rozpoczęcia mieszania) Degree of dough softening (after 10 minutes of mixing) (j.B)	51
	Liczba jakości Quality number	43
Liczba opadania – Falling number (s)		222
	Maksymalna lepkość zawiesiny Peak viscosity (j.B)	220
Właściwości amylograficzne Amylographic properties	Temp. kleikowania Temperature of gelatinization (°C)	69,0

Z technologicznego punktu widzenia istotna jest informacja o zdolności do kleikowania skrobi zawartej w mące. Mąki o dobrych właściwościach wypiekowych wykazują lepkość zawiesiny mącznej około 500 j. B (Jakubczyk i Haber 1983). Badana mąka miała małą lepkość zawiesiny mącznej (220 j. B.) i temperaturę kleikowania na poziomie 69°C.

Na stratę piecową i wydajność pieczywa wpłynął istotnie tylko dodatek mąki z szarłatu w ilości 10%. Przy tej wielkości dodatku strata piecowa wzrosła o 2,7 punktu procentowego, natomiast wydajność zmniejszyła się o 3,5 punktu procentowego w odniesieniu do próby kontrolnej (tab. 2).

Tabela 2. Wpływ dodatku mąki z szarłatu na cechy pieczywa pszennego
Table 2. Influence of addition of amaranth flour on wheat bread features

Dodatek płatków z szarłatu Amaranth flour addi- tion	Strata piecowa Baking loss (%)	Wydajność pieczywa Bread yield (%)	Objętość 100 g pieczywa Volume of 100 g of bread (cm ³)	Masa właściwa miększu – Absolute weight of crumb	Twardość miększu po 24 h Bread crumb hardness after 24 h (N)
Próba kontrolna Control sample	8,0 bc	137,6 ab	275,8 d	0,23 b	5,4 bc
5%	8,9 abc	137,8 ab	262,1 cd	0,27 ab	8,5 a
10%	10,7 a	134,1 c	305,2 b	0,25 b	3,7 c
15%	9,3ab	135,7 bc	333,4 a	0,21 b	5,6 bc
20%	7,1 c	138,1 a	288,1 bc	0,32 a	5,9 b

a-d – wartości średnie w tej samej kolumnie oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ($\alpha = 0,05$) – mean values in the same column and denoted by the same letter are not statistically significantly different ($\alpha = 0.05$).

Dodatek płatków z szarłatu nie miał wpływu na stratę piecową oraz wydajność pieczywa pszennego (tab. 3) w porównaniu z pieczywem bez dodatku.

Objętość 100 g pieczywa uległa istotnym zmianom pod wpływem dodatku produktów z szarłatu. Dodatek mąki w ilości 10 i 20% powodował wzrost objętości pieczywa w stosunku do próby kontrolnej, odpowiednio o 11 i 21%. W przypadku dodatku płatków objętość nie zmieniała się istotnie z wyjątkiem dodatku w ilości 20%. Przy tym dodatku nastąpiło zmniejszenie objętości pieczywa o 15% w stosunku do próby kontrolnej. Badania Habera i in. (1995) wykazały, że dodatek 10% mąki z szarłatu wpływa korzystnie na objętość pieczywa pszennego.

Wzbogacanie chleba dodatkiem mąki z szarłatu w ilości 20% wpływało na zwiększenie masy właściwej miększu o około 40%. Natomiast dodatek płatków nawet w mniejszej ilości 10, 15 i 20% wpłynął na wzrost masy właściwej miększu ponad 35% w stosunku do próby kontrolnej.

Tabela 3. Wpływ dodatku płatków z szarłatu na cechy pieczywa pszennego
Table 3. Influence of addition of amaranth flakes on wheat bread features

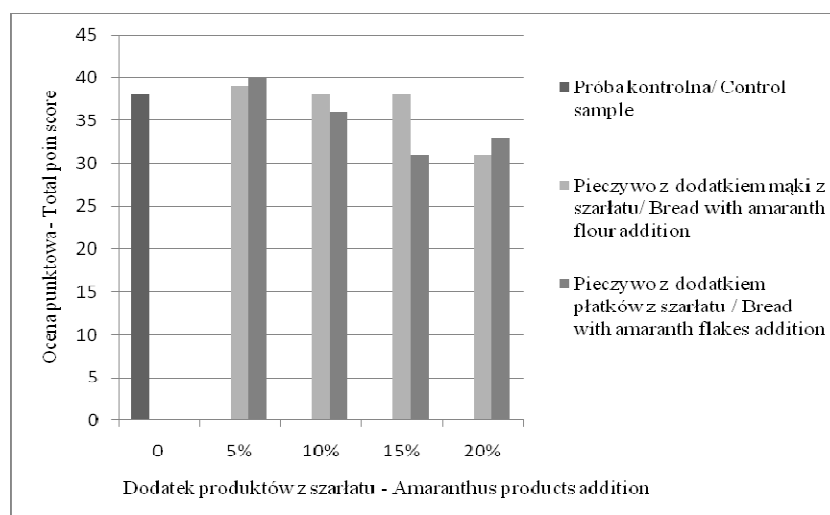
Dodatek płatków z szarłatu Amaranth flakes addition	Strata piecowa Baking loss (%)	Wydajność pieczywa Bread yield (%)	Objętość 100 g pieczywa Volume of 100g of bread (cm ³)	Masa właś- ciwa miększu– Absolute weight of crumb	Twardość miększu po 24 h Bread crumb hardness after 24h (N)
Próba kontrolna Control sample	8,0 a	137,6 a	275,8 a	0,23 b	5,4 b
5%	7,3 a	140,7 a	271,3 a	0,24 b	5,7 b
10%	6,5 a	140,1 a	287,2 a	0,32 a	6,3 ab
15%	6,3 a	140,4 a	257,2 ab	0,30 a	6,9 ab
20%	6,1 a	141,3 a	234,5 b	0,31 a	11,8 a

a-b – wartości średnie w tej samej kolumnie oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ($\alpha = 0,05$) – mean values in the same column and denoted by the same letter are not statistically significantly different ($\alpha = 0.05$).

Chleby przechowywano przez 24 h, a następnie oceniono strukturę ich miększu – twardość, mierząc maksymalną siłę zagłębiającego się cylindrycznego trzpienia w miększu. Na strukturę miększu chleba nie miał istotnego wpływu dodatek mąki z szarłatu z wyjątkiem dodatku w ilości 5%. Przy tym dodatku twardość miększu chleba była większa ponad 30% w porównaniu z próbą kontrolną. Stwierdzono, że dodatek płatków z szarłatu tylko w ilości 20% spowodował istotny wzrost twardości miększu, ponad 30% w stosunku do próby bez tego dodatku. Badania Różyło i Laskowskiego (2008) wykazały, że pieczywo z dodatkiem mąki z szarłatu przechowywane 24 h miało mniejszą twardość miększu w porównaniu z pieczywem z dodatkiem płatków. Taka zależność wystąpiła również w naszych badaniach. Dodanie płatków z szarłatu, które mają zdecydowanie większą granulację w porównaniu z mąką pszenną mogło wpłynąć na nierównomierne chłonięcie wody podczas mieszania ciasta i proces oddawania wody w czasie wypieku. Konsekwencją były niekorzystne zmiany w cechach fizycznych pieczywa, a także sensorycznych z dużym dodatkiem płatków.

Na podstawie przeprowadzonej oceny organoleptycznej (rys. 1) stwierdzono, że chleby charakteryzowały się ładnym kształtem bochenka, ładnie zaokrągloną jego górną powierzchnią i równymi spodami. Wzrost dodatku produktów z szarłatu powodował pociemnienie barwy skórki i miększu chleba. Dodatek płatków przyczynił się do powstania skórki o chropowatej powierzchni, cecha ta nasilała się ze wzrostem dodatku. Miększ chleba z większym dodatkiem szarłatu stawał się bardziej zbity i mniej elastyczny. Na podstawie punktowej oceny cech organoleptycznych stwierdzono, że najbardziej pożądanym wyglądem cechowały się chleby z 5, 10 i 15% dodatkiem mąki, natomiast z dodatkiem płatków tylko w ilości 5 i 10%.

Chleby z 5 i 10% dodatkiem produktów z szarłatu charakteryzowały się lekko orzechowym smakiem i zapachem, natomiast większy ich dodatek dominował smak chleba pszennego. W stosunku do próby kontrolnej (I poziom jakości) gorszą jakością cechowały się chleby z 20% dodatkiem mąki z szarłatu oraz z 15 i 20% dodatkiem płatków (II poziom jakości).



Rys. 1. Ocena organoleptyczna pieczywa z dodatkiem mąki i płatków z szarłatu

Fig. 1. Sensory estimation of bread with addition of amaranth flour and flakes

WNIOSKI

1. Na wzrost objętości chleba korzystniejszy wpływ miał dodatek mąki niż płatków z szarłatu.

2. Dodatek mąki i płatków z szarłatu do mąki nie powinien przekraczać odpowiednio 15 i 10%, ponieważ wpływa to niekorzystnie na cechy organoleptyczne uzyskanego chleba.

PIŚMIENNICTWO

- Ambroziak Z., 1998. Produkcja piekarsko-ciastkarska. Część 1. WSiP, Warszawa.
- Bartnik M., Filipek A., 1999. Badania nad wybranymi wskaźnikami wartości odżywczej nasion i liści amarantusa. *Żywnie człowieka i metabolizm*, 26, 229-241.
- Bobel B.K., Sokół J.L., 2002. Wartość pokarmowa nasion szarłatu. (*Amaranthus ssp.*) i ich wykorzystanie w żywieniu ludzi i zwierząt. *Postępy Nauk Rolniczych*, 296, 2, 69-70.
- Bressani R., 1994. Composition and nutritional properties of amaranth. In: Paredes-Lopez O. (Ed.) *Amaranth-biology, chemistry and technology*. CRC Press, London, 185-206.
- Cacak-Pietrzak G., Dojczew D., Haber T., Lewczuk J., Szczypaczewska M., 1995. Wykorzystanie nasion amarantusa jako dodatku do wybranych wyrobów cukierniczych. *Przegl. Piek. Cuk.*, 8, 6/43, 38.
- Ceglińska A., 2006. Ocena jakości pieczywa. W: Wybrane zagadnienia z technologii żywności pod red. Mitek M. i Słowiński M. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 255-268.
- Grajeta H., 1997. Wartość odżywcza i wykorzystanie szarłatu (Rodzaj *Amaranthus*). *Bromat. Chem. Toksykol.*, 30(1), 17-23.
- Haber T., Haberowa H., Karpińska J., Lewczuk J., Sobczyk M., Cacak-Pietrzak G., 1995. Wpływ dodatku mąki z nasion „*Amaranthus*” na wybrane cechy ciasta i pieczywa pszennego i żytniego. *Przegl. Piek i Cuk.* 6, 36.
- Jakubczyk T., Haber T., 1983. Analiza zbóż i przetworów zbożowych. SGGW-AR, Warszawa.
- Matuska J., 1996. Wartość odżywcza amarantusa i możliwości jego wykorzystania w żywieniu człowieka. *Żywność Żywnie a Zdrowie*, 1, 57-64.
- Nalborczyk E., 1995. *Amaranthus* roślina uprawna ponownie odkryta. *Przegl. Piek Cuk.*, 6/43, 34-35.
- Nalborczyk E., Wróblewska E., Marcinkowska B., 1994. *Amaranthus* perspektywy uprawy i wykorzystania. Nowa roślina uprawna. SGGW, Warszawa.
- Paško P., Bednarczyk M., 2007. Szarłat (*Amaranthus sp.*) – możliwości wykorzystania w medycynie. *Bromat. Chem. Toksykol.*, XL, 2, 217-222.
- PN ISO 7973:2001. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe – oznaczanie lepkości mąk – metoda z zastosowaniem amylografu.
- PN-91/A-74022:2003. Przetwory zbożowe. Mąka pszenna.
- PN-A-74042-3/A1:1996. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe. Oznaczanie glutenu mokrego za pomocą urządzeń mechanicznych. Mąka pszenna.
- PN-ISO 3093:1996/AZ1:2000. Zboża – oznaczanie liczby opadania w aparacie Falling Number 1400.
- PN-ISO 5529:1998. Pszenica. Oznaczanie wskaźnika sedymentacyjnego. Test Zeleny’ego
- PN-ISO 5530-1:1999. Mąka pszenna. Fizyczne właściwości ciasta. Oznaczanie wodochłonności i właściwości reologicznych za pomocą farinografu.
- Prokopowicz D., Puzanowska B., Czauż-Andrzejuk A., 2000. Amaranthus – cenny aspekt w dietetycznej terapii czynnościowych zaburzeń przewodu pokarmowego. *Lek w Polsce*, Vol. 10, 11(119), 37-44 il. tab. bibliogr. 22 poz.
- Różyło R., Laskowski J., 2008. Wpływ dodatku produktów z amarantusa na cechy tekstury miększu pieczywa. *Acta Agrophysica*, 11(2), 499-508.
- Rutkowska J., 2006. *Amaranthus* – roślina przyjazna człowiekowi. *Przegl. Piek Cuk.*, 1, 6-10.
- Szot B., 1999. Właściwości agrofizyczne amarantusa (*Amaranthus cruentus L.*). *Acta Agrophysica*, 18, 7-73.

INFLUENCE OF AMARANTH PRODUCTS ADDITION ON QUALITY OF WHEAT BREAD

Paulina Wolska, Alicja Ceglińska, Ewa Drabarczyk vel Grabarczyk

Department of Food Technology, Warsaw University of Life Science
ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa
e-mail: paulina.wolska1@wp.pl

Abstract. The aim of the study was to define the influence of *Amaranthus* products addition on the quality of wheat bread. The experimental material was wheat flour type 750 from Szymanów mill, amaranth flour and flakes from PPHU "Szarłat" from Łomża, and bread obtained from wheat flour. The following physical and chemical properties of wheat flour were determined: moisture, wet gluten and gluten index, sedimentation value, falling number, and the farinographic and amylographic properties were analysed. Amaranth products were added at 5, 10, 15 and 20% (amount relative to wheat flour). The breads obtained in the experimental baking were subjected to sensory analysis, and the following physical properties were determined: baking loss, bread yield, volume of 100 g of bread, absolute weight of crumb and crumb hardness. There was no significant influence of amaranth flakes addition on baking loss and bread yield. The addition of amaranth flour increased the volume of bread, but there was no significant influence of 5, 10 and 15% amaranth flakes addition on this property. Crumb hardness was higher with amaranth flakes addition than with amaranth flour addition.

Keywords: Amaranth, wheat bread, quality, addition