

JAKOŚĆ ŻYWIENIOWA, SENSORYCZNA I MIKROBIOLOGICZNA KONCENTRATÓW I OTRZYMANYCH Z NICH PAST Z UDZIAŁEM PREPAROWANEJ FASOLI KOLOROWEJ RED KIDNEY

Małgorzata Kulczak, Iwona Błasińska, Hanna Łuczak

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego

Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych

ul. Starołęcka 40, 61-361 Poznań

kulczak@man.poznan.pl

Streszczenie

Badano skład chemiczny oraz jakość sensoryczną i mikrobiologiczną 4 nowych koncentratów past instant (2 kanapkowych i 2 deserowych) z udziałem preparowanej fasoli czerwonej Red Kidney.

Za pomocą metod standardowych lub opisanych w literaturze oznaczono w koncentratkach zawartość: wody, białka, tłuszczu, węglowodanów, popiołu i soli, a także właściwości antyoksydacyjne (zawartość polifenoli, tanin, aktywności antyoksydacyjnej) oraz przeprowadzono analizę mikrobiologiczną. Oceniono także jakość sensoryczną past przygotowanych z koncentratów, stosując metodę punktową.

Stwierdzono, że wszystkie koncentraty past charakteryzowały się wysoką zawartością białka i popiołu ogólnego, przy czym zawartość tych składników w pastach kanapkowych była odpowiednio 1,5 i 2,5-krotnie wyższa niż w pastach deserowych. Wszystkie produkty wykazywały też dobrą aktywność antyoksydacyjną, mierzoną metodami z ABTS i DPPH. Jakość mikrobiologiczna badanych koncentratów była zgodna z wymaganiami dla koncentratów spożywczych. Jakość sensoryczna zarówno past kanapkowych, jak i deserowych została oceniona bardzo dobrze.

Pasty z udziałem preparowanej fasoli Red Kidney są produktami o wysokiej wartości odżywczej, a także wykazują dobre właściwości przeciwutleniające. Bardzo dobra jakość sensoryczna past otrzymanych z koncentratów wskazuje, że produkty te mogłyby poszerzyć rynkowy asortyment żywności wygodnej i przyczynić się do zwiększenia spożycia nasion strączkowych.

Słowa kluczowe: suche koncentraty instant, pasty, fasola 'Red Kidney, skład chemiczny, jakość sensoryczna

NUTRITIONAL, SENSORY AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF PASTES MADE OF DRY MIXES WITH PREPARED RED KIDNEY BEANS

Summary

Chemical composition, sensory and microbiological quality of 4 new developed paste dry mixes with instant flour of Red Kidney beans (2 sandwich and 2 dessert ones) were examined. The contents of water, protein, fat, carbohydrates, ash, salt and antioxidant properties (polyphenol and tannin contents, antioxidant activity) by standard or described in literature methods were determined. Sensory quality of ready to eat products, using point method was evaluated too.

There were high contents of protein and total ash in the all dry mixes. At the same time the contents of these ingredients was 1,5 and 2,5-fold higher for sandwich pastes than for the dessert ones. Good antioxidant activity, measured by ABTS and DPPH methods, was stated for all the products. Microbiological quality of all examined paste dry mixes was in agreement to dry food mixes standards. Sensory quality of the pastes with Red Kidney beans was very good.

Paste dry mixes with prepared Red Kidney beans are the products of good nutritive value and they have good antioxidant properties. The sensory quality of the pastes was very good too, so those products could enrich convenient food market and legumes consumption.

Key words: instant dry food mixes, pastes, Red Kidney beans, chemical composition, sensory quality

WSTĘP

Od wielu lat w Polsce obserwowane jest zmniejszenie spożycia w potrawach nasion roślin strączkowych. Z analizy przeprowadzonej przez Górnicką i in. (2011) wynika, że od 1999 do 2008 r. ich spożycie obniżyło się z 3,3 g/osobę /dzień do 1,9 g/osobę /dzień. W skali rocznej odpowiada to ilości 1,2-0,7 kg/osobę, podczas gdy normy żywieniowe zalecają spożywanie nasion roślin strączkowych na poziomie 2,1-6,2 kg rocznie [Jarosz i in. 2012].

Nasiona roślin strączkowych warto popularyzować w codziennym żywieniu i dążyć do zwiększenia ich spożycia nie tylko ze względu na ich wysoką wartość odżywczą, lecz także ze względów ekonomicznych, ponieważ są to surowce dość łatwe w uprawie, o długiej trwałości i stosunkowo niskiej cenie.

Nasiona roślin strączkowych stanowią bogate źródło białka, witamin z grupy B, składników mineralnych oraz skrobi i błonnika. Na przykład z badań Zdrojewskiej i in. (2006) wynika, że krajowe nasiona białej fasoli Jaś zawierają: 18,2 g/100 g białka, 36,5 g/100 g skrobi i 4,2 g/100 g składników mineralnych. W innych badaniach 4 rodzimych odmian fasoli białej stwierdzono, że zawartość poszczególnych składników w nasionach tych odmian wynosi: białka 15,8–17,8% s.m., skrobi 45–62% s.m., błonnika 13,6–19% s.m. i popiołu 2,8–3,3% s.m. [Krupa, Soral-Śmietana 2003]. Zawartość ww. związków w fasoli kolorowej jest podobna, co potwierdzają badania 5 odmian czarnej, czerwonej i kremowej fasoli, przeprowadzone przez Korusa i in. (2005). Zawartość białka w tych nasionach waha się w granicach 24,0–29,8 g/100 g, skrobi 32,2–39,9 g/100 g, błonnika 20,7–24,7 g/100 g, a związków mineralnych, oznaczanych jako popiół ogólny, 3,7–4,2 g/100 g.

Białko roślin strączkowych charakteryzuje się wysoką wartością odżywczą, zbliżoną do pełnowartościowego białka mięsa, uboższe jest jednak w tryptofan i aminokwasy siarkowe. Wśród witamin najwięcej jest tiaminy, ryboflawiny i niacyny, a wśród składników mineralnych – fosforu, wapnia, magnezu, żelaza i cynku, jednakże ich przyswajalność bywa znacznie ograniczona przez obecność błonnika i innych związków, określanych jako naturalne substancje nieodżywcze – NSN (inhibitory proteaz, kwas fitynowy, polifenole, saponiny, tioglikozydy czy oligosacharydy typu rafinozy). Substancje nieodżywcze strączkowych wykazują często niekorzystny wpływ na organizm człowieka – np. działanie wolotwórcze czy wzdęciogenne [Gawęcki, Zielke 2000]. Ich szkodliwe działanie można ograniczyć poprzez zastosowanie odpowiednich zabiegów technologicznych, takich jak moczenie, gotowanie, procesy fermentacyjne czy preparowanie nasion, związane z otrzymywaniem strączkowych w formie instantyzowanej [Waszkiewicz-Robak 1997; Guillon, Champ 2002; Krupa, Soral-Śmietana 2003; Han, Baik 2006]. Z drugiej strony niektóre związki nieodżywcze są pożądane w żywieniu, na przykład ze względu na swoje właściwości przeciwutleniające. Najliczniej reprezentowaną grupą substancji o tych cechach są polifenole, które w przypadku strączkowych występują zwłaszcza w okrywach nasiennych, przy czym w fasoli kolorowej jest ich kilkanaście razy więcej niż w białej [Troszyńska i in. 1997; Mikołajczak, Drużyńska 1999; Dechent 2000; Nuutila i in. 2003]. Wyniki badań Troszyńskiej i in. (1997) na odmianach fasoli kolorowej i białej wykazały, że suma polifenoli w fasolach kolorowych wahała się od 28,6 do 46,7 mg/g okrywy nasiennej, podczas gdy w okrywach fasoli białej nie przekraczała 1,5 mg/g. Z innych badań, przeprowadzonych przez Remiszewskiego i in. (2006, 2007), wynika, że całe nasiona krajowej odmiany fasoli kolorowej Red Kidney zawierały, w przeliczeniu na kwas galusowy, od 4,3 do 5,8 mg

polifenoli/g s.m. (zależnie od roku uprawy i badanej partii nasion), podczas gdy nasiona fasoli białej i grochu zawierały ich odpowiednio 5 i 8 razy mniej. W tych samych badaniach stwierdzono, że także mąka instant otrzymywana różnymi metodami z fasoli Red Kidney, mimo obserwowanych strat podczas obróbki technologicznej, zawierała 2–5 razy więcej polifenoli (w zależności od metody obróbki) niż analogiczny produkt z fasoli białej czy grochu.

Suche nasiona roślin strączkowych wymagają odpowiedniego przygotowania w celu uzyskania produktu gotowego do spożycia. Duża czasochłonność obróbki kulinarnej nasion (długotrwałe moczenie gotowanie) może być jedną z przyczyn niechęci konsumentów do ich stosowania w żywieniu. Dobrym rozwiązaniem tego problemu jest preparowanie nasion roślin strączkowych i wykorzystywanie ich w koncentraty spożywczych, z których łatwo i szybko można przygotować pełnowartościowe potrawy.

Na krajowym rynku koncentraty spożywcze na bazie preparowanych nasion strączkowych znajdują się w niewielkim asortymencie. Wiodące firmy z tej branży oferują głównie koncentraty zup, zarówno instant, jak i do gotowania, z udziałem grochu lub fasoli białej w proszku. Natomiast, jak dotąd, nieobecne są w handlu koncentraty spożywcze z udziałem fasoli kolorowej, która w formie preparowanej jest żywieniowo atrakcyjniejsza od fasoli białej czy grochu ze względu na wysoką zawartość polifenoli. Może ona być podstawowym składnikiem nie tylko koncentratów zup, lecz także wchodzić w skład koncentratów drugich dań obiadowych, koncentratów śniadaniowych czy np. dodatków do chleba lub ciastek w postaci różnego rodzaju past. Pasty mogą być stosowane jako nadzienie do naleśników, pierogów czy warzyw, a także jako element dekoracyjny do potraw. Są one zwykle bardziej lekkostrawne, zdrowsze i tańsze od tradycyjnych kanapkowych produktów, takich jak np. masło, wędliny lub ser. Ich zaletą jest łatwość przygotowania, atrakcyjny wygląd, urozmaicenie pod względem zapachowym i smakowym oraz uniwersalność wykorzystania nie tylko w codziennym żywieniu, lecz także w menu przygotowywanym na specjalne okazje, np. bankiety, pikniki czy inne spotkania towarzyskie.

Celem pracy było określenie składu chemicznego, jakości sensorycznej i mikrobiologicznej koncentratów i otrzymanych z nich past kanapkowych i deserowych z udziałem preparowanej fasoli kolorowej Red Kidney.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał badawczy stanowiły 4 nowo opracowane pasty w formie suchych koncentratów typu instant: 2 kanapkowe (pasta czosnkowa i pasta warzywno-ziołowa) i 2 deserowe (pasta

kakaowa i pasta o smaku migdałowym). Głównym składnikiem tych koncentratów była mąka z preparowanej fasoli czerwonej krajowej odmiany Red Kidney, której udział, w zależności od produktu, wynosił od 60 do 70% składu recepturowego. Poza mąką fasolową, otrzymaną według technologii opracowanej przez Remiszewskiego i in. (2006), w recepturach koncentratów wykorzystano, zakupione u polskich producentów, otręby pszenne prażone, mleko w proszku, cebulę i warzywa „włoszczyźniane” (marchew, seler i pasternak) suszone, o odpowiednim stopniu rozdrobnienia, przyprawy roślinne i zioła (cząber, majeranek, pieprz naturalny, czosnek suszony i liść pietruszki) oraz substancje smakowo-zapachowe (kakao niskotłuszczowe, cukier, sól, ekstrakt drożdżowy i aromaty w proszku – waniliowy i migdałowy).

Przygotowane w warunkach laboratoryjnych koncentraty past instant z udziałem preparowanej fasoli Red Kidney poddano ocenie składu chemicznego. Analiza suchych koncentratów obejmowała oznaczenia zawartości: wody metodą suszarkową wg PN-A 790113:1998, białka metodą Kjeldahla wg AOAC Official Method 930.25, tłuszczu metodą Weibulla-Stoldta wg PN-A-79011-4:1998, popiołu całkowitego metodą spopielenia próbek w temperaturze $600^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ i popiołu nierozpuszczalnego w 10% HCl wg PN-A-79011-8:1998 oraz chlorku sodu – metodą Mohra – wg PN-A-79011-7:1998.

Zawartość węglowodanów ogółem oszacowano z tzw. „różnicy” wg schematu: węglowodany ogółem = $100 - (\text{woda} + \text{białko} + \text{tłuszcz} + \text{popiół ogólny})$ [Kunachowicz i in. 2005].

Wartość energetyczną obliczono na podstawie składu chemicznego wg PN-A-79011-6:1998 wraz ze zmianą Az1:2008.

Oznaczono także zawartość sumy polifenoli (w przeliczeniu na kwas galusowy – GAE) z wykorzystaniem reakcji z odczynnikiem fenolowym Folina i Ciocalteu według Singletona i Rossiego (1965), zawartość tanin (w przeliczeniu na katechinę) metodą z odczynnikiem wanilinowym według Broadhursta i Jonesa (1978) oraz aktywność antyoksydacyjną (w przeliczeniu na Trolox – Tx) wobec odczynnika ABTS według Re i in. (1999) i wobec odczynnika DPPH według Nuutila i in. (2003) oraz Chu i in. (2000). Ekstrakcję związków fenolowych do ww. oznaczeń przeprowadzono za pomocą 70% (v/v) wodnego roztworu acetonu w temperaturze pokojowej.

Oznaczenia wykonywano w 2–3 powtórzeniach.

Porównano skład chemiczny koncentratów obu past kanapkowych (pasty czosnkowej i pasty warzywno-ziołowej) oraz past deserowych (pasty kakaowej i pasty o smaku

migdałowym), stosując test t-Studenta na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Analizę wykonano za pomocą programu Statistica 6,0.

Wykonano też analizę mikrobiologiczną koncentratów past, obejmującą oznaczenia: liczby bakterii tlenowych mezofilnych wg PN-EN ISO 4833:2004, liczby pleśni i drożdży wg PN-ISO 7954:1999, obecności bakterii z grupy coli wg PN-ISO 4831:1998, obecności gronkowców chorobotwórczych (koagulazododatnich) wg PN-EN ISO 6888-1:2001/A1:2004 oraz obecności pałeczek z rodzaju *Salmonella* wg PN-EN ISO 6579:2003.

Ponadto, na podstawie wyników oznaczenia składu chemicznego w suchych koncentratkach, obliczono zawartość podstawowych składników odżywczych i wartość energetyczną porcji poszczególnych past gotowych do spożycia.

Opracowane koncentraty poddano też ocenie sensorycznej przed przyrządzeniem i po przyrządzeniu ich do spożycia wg PN-A-79011-2:1998 wraz ze zmianą Az1:2000. Oceny suchych koncentratów przeprowadzono metodą prostą opisową, natomiast ocenę gotowych do spożycia potraw metodą punktową w skali 5-punktowej, w której 5 punktów było oceną najwyższą, a 1 oceną najniższą. Jakość ogólną potraw oceniono, uwzględniając przyjęte w normie współczynniki ważkości dla poszczególnych cech: wyglądu i barwy – 0,1; zapachu – 0,3; konsystencji – 0,2 i smaku – 0,4. Zespół oceniający składał się z 6 osób o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej.

WYNIKI I DYSKUSJA

Podstawowy skład chemiczny opracowanych koncentratów past kanapkowych i deserowych z udziałem fasoli Red Kidney przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Skład chemiczny i wartość energetyczna 100 g suchych koncentratów past z udziałem preparowanej fasoli Red Kidney
Chemical composition and energy value of 100 g dry food mixes of pastes with prepared Red Kidney beans

Lp	Koncentrat <i>Dry food mix</i>	Skład chemiczny / <i>Chemical composition</i>							Wartość energetyczna* <i>Energy value</i>	
		Woda <i>Water</i>	Białko <i>Protein</i>	Tłuszcz <i>Fat</i>	Węglow. ogółem ¹ <i>Carbohyd.</i> <i>(total)</i>	Popiół / <i>Ash</i>		NaCl		
						ogólny <i>total</i>	nierozp <i>insoluble</i>		kJ	Kcal
$\bar{x} \pm SD$ [g]										
1.	Pasta fasolowo-czosnkowa <i>Bean –garlic paste</i>	5,79 ^a ±0,04	27,41 ^a ±0,21	2,21 ^a ±0,04	58,2	6,39 ^a ±0,06	0,06 ^a ±0,01	3,82 ^a ±0,04	1537	362
2.	Pasta warzywno-ziołowa <i>Vegetable-herb paste</i>	6,02 ^a ±0,14	25,61 ^b ±0,04	1,91 ^a ±0,13	60,3	6,24 ^a ±0,06	0,06 ^a ±0,01	3,99 ^a ±0,06	1531	361
3.	Pasta fasolowo-kakaowa <i>Bean-cocoa paste</i>	4,61 ^a ±0,04	17,51 ^a ±0,13	2,02 ^a ±0,05	73,4	2,49 ^a ±0,04	0,06 ^a ±0,01	- ²⁾	1619	382
4.	Pasta fasolowa o smaku migdałowym <i>Bean paste of almond taste</i>	4,69 ^a ±0,04	17,52 ^a ±0,20	1,82 ^a ±0,05	73,6	2,44 ^a ±0,08	0,05 ^a ±0,01	-	1615	381

¹⁾ wartość obliczona na podstawie składu chemicznego / *value calculated on the base of chemical composition* [PN-A-79011-6:1998]

²⁾ „-”, – nie oznaczano / *not determined*

Odmiernymi literami a, b zaznaczono różnice istotne statystycznie na poziomie $\alpha = 0,05$ między dwoma koncentratami past kanapkowych oraz dwoma koncentratami past deserowych (w kolumnach) / *Different letters a, b marked statistically significant differences at $\alpha = 0.05$ between sandwich paste dry food mixes and two dessert paste products (in columns)*

Oznaczona w koncentratkach past zawartość wody, nieprzekraczająca 6,5%, gwarantowała odpowiednią trwałość wszystkich ocenianych produktów.

Koncentrat pasty czosnkowej zawierał więcej białka niż koncentrat pasty warzywno-ziołowej ($p < 0,05$), a jednocześnie ilość białka w obu koncentratkach past kanapkowych była około 1,5-krotnie większa niż w koncentratkach past deserowych. Wynikało to z większego – 70% udziału mąki fasolowej i 17% zawartości mleka w składzie surowcowym past kanapkowych. Zawartość tłuszczu we wszystkich pastach była porównywalna. Obie pasty kanapkowe zawierały podobną ilość składników mineralnych, wyrażonych jako popiół ogólny – 6,39 g/100 g w paście czosnkowej i 6,24 g/100 g w paście warzywno-ziołowej ($p > 0,05$). Ilość ta była około 2,5-krotnie większa w porównaniu z pastami deserowymi, ze względu na obecność bogatszych w składniki mineralne warzyw „włoszczyźnianych”. Notowany niski poziom popiołu nierozpuszczalnego może świadczyć o tym, że wszystkie badane produkty były wolne od zanieczyszczeń mineralnych.

Oznaczona w koncentratkach past kanapkowych zawartość chlorku sodu była porównywalna, wynosząc 3,82 g/100 g i 3,99 g/100 g – odpowiednio w paście czosnkowej i warzywno-ziołowej ($p > 0,05$).

Obliczona zawartość węglowodanów w koncentratkach past kanapkowych nie przekraczała 61 g/100 g, podczas gdy w pastach deserowych wynosiła około 73,5 g/ 100 g koncentratu. Wartość energetyczna wszystkich ocenianych koncentratów past wynosiła od 361 do 382 kcal/100 g zależnie od rodzaju produktu.

Wyniki przedstawione w tabeli 2. wskazują, że koncentraty past z udziałem preparowanej fasoli czerwonej charakteryzują się znaczącą zawartością polifenoli.

Tabela 2. Zawartość sumy polifenoli, tanin i aktywność antyoksydacyjna suchych koncentratów past z udziałem preparowanej fasoli Red Kidney (w 1 g)
Total polyphenols and tannins contents and antioxidant activity of the dry food mixes of pastes with prepared Red Kidney beans (per 1 g)

Lp.	Koncentrat <i>Dry food mix</i>	Suma polifenoli <i>Total polyphenols</i> (mg GAE)	Zawartość tanin skondensowanych <i>Condensed tannins</i> (mg katechiny/mg catechin)	Aktywność antyoksydacyjna <i>Antioxidant activity</i>	
				ABTS (mg Tx)	DPPH (mg Tx)
1.	Pasta fasolowo-czosnkowa <i>Bean-garlic paste</i>	3,21 ^a ± 0,12	0,44 ^a ± 0,01	5,92 ^a ± 0,77	4,83 ^a ± 0,69
2.	Pasta warzywno-ziółowa <i>Vegetable-herb paste</i>	2,05 ^b ± 0,09	0,47 ^a ± 0,01	4,05 ^a ± 0,86	3,15 ^a ± 0,41
3.	Pasta fasolowo-kakaowa <i>Bean-cocoa paste</i>	2,94 ^a ± 0,15	2,00 ^a ± 0,01	7,96 ^a ± 0,26	5,33 ^a ± 0,35
4.	Pasta fasolowa o smaku migdałowym <i>Bean paste of almond taste</i>	2,32 ^b ± 0,02	1,53 ^a ± 0,02	5,21 ^b ± 0,26	4,37 ^a ± 0,44

W przypadku past kanapkowych wyższą zawartość sumy polifenoli wykazywał koncentrat pasty czosnkowej, a w przypadku past deserowych – koncentrat pasty kakaowej ($p < 0,05$). Analogiczne zależności obserwowano dla aktywności antyoksydacyjnej badanych past, przy czym jedynie w odniesieniu do aktywności antyoksydacyjnej mierzonej wobec odczynnika ABTS dla pasty kakaowej była to zależność istotna statystycznie ($p < 0,05$). Dobre właściwości przeciwutleniające past wynikają z wysokiej zawartości w nich fasoli (60–70% składu koncentratu) oraz czosnku w przypadku pasty kanapkowej i kakao w przypadku pasty deserowej, ponieważ składniki te są bogate w substancje antyoksydacyjne [Remiszewski i in. 2006; Nuutila i in. 2003; Othman i in. 2007]. Obie pasty deserowe wykazywały nieznacznie wyższą zawartość tanin ($p > 0,05$), co prawdopodobnie wynikało z obecności w ich składzie recepturowym kakao, które jest bogate w taniny [Othman i in. 2007; Kulczak i in. 2008].

Z przedstawionej w tabeli 3. jakości mikrobiologicznej koncentratów past wynika, że ogólna liczba drobnoustrojów oraz liczba pleśni i drożdży nie przekraczały odpowiednio 100 000 i 1000 w 1 g produktów. Nie stwierdzono też w badanych koncentratkach obecności bakterii z grupy coli, *Staphylococcus aureus* ani z rodzaju *Salmonella*. Wskazuje to, że

omawiane koncentraty spełniały wymagania dla koncentratów obiadowych i deserowych, zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych PN-A-94050:1996 i PN-A-94051:1996.

Tabela 3. Jakość mikrobiologiczna suchych koncentratów past kanapkowych i deserowych z udziałem preparowanej fasoli Red Kidney
Microbiological quality of dry mixes of sandwich/dessert pastes with prepared Red Kidney beans

Lp.	Koncentrat <i>Dry food mix</i>	Liczba/ obecność <i>Count/ presence</i>				
		ogólnej liczby drobnoustrojów <i>Total count of microorganisms</i>	drożdży i pleśni <i>Moulds and yeasts</i>	bakterii <i>Bacteria</i>		
				z grupy coli <i>coliforms</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella spp.</i>
		<i>jtk/g cfu/g</i>	<i>w 0,01 g in 0,01 g</i>	<i>w 0,1 g in 0,1 g</i>	<i>w 25 g in 25 g</i>	
1.	Pasta fasolowo- czosnkowa <i>Bean-garlic paste</i>	1,5 x 10 ⁴	20	nie wykryto		
2.	Pasta warzywno- ziółowa <i>Vegetable- herb paste</i>	1,7 x 10 ⁴	20			
3.	Pasta fasolowo- kakaowa <i>Bean-cocoa paste</i>	1 x 10 ³	60			
4.	Pasta fasolowa o smaku migdałowym <i>Bean paste of almond taste</i>	9 x 10 ²	50			

Skład chemiczny i wartość energetyczną porcji potraw przyrządzonych do spożycia z koncentratów z udziałem instantyzowanej mąki z fasoli Red Kidney przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Skład chemiczny i wartość energetyczna porcji past przyrządzonych z koncentratów z udziałem preparowanej fasoli Red Kidney
Chemical composition and energy value of ready to eat serving of pastes with prepared Red Kidney beans

Lp.	Potrawa <i>Ready to eat product</i>	Wielkość porcji <i>Serving size</i>	Skład chemiczny / <i>Chemical composition</i>					Wartość energetyczna <i>Energy value</i>	
			Białko <i>Protein</i>	Tłuszcz <i>Fat</i>	Węglowod. og. <i>Carbohydr total</i>	Popiół ogólny <i>Ash (total)</i>	NaCl	kJ	Kcal
		g koncentratu /ml wody <i>dry mix (g) /water (ml)</i>	g						
1.	Pasta fasolowo-czosnkowa <i>Bean-garlic paste</i>	50,0/100 ¹	13,7	17,6	29,1	3,2	1,9	1379	330
2.	Pasta warzywno-ziołowa <i>Vegetable-herb paste</i>	50,0/100 ¹	12,8	17,5	30,2	3,1	2,0	1379	330
3.	Pasta fasolowo-kakaowa <i>Bean-cocoa paste</i>	50,0/75 ¹	8,8	9,3	36,7	1,2	- ²	1118	266
4.	Pasta fasolowa o smaku migdałowym <i>Bean paste of almond taste</i>	50/75 ¹	8,8	9,2	36,8	1,2	-	1116	265

¹ poza podaną w tabeli ilością wody, porcja uwzględnia dodatek masła – 20 g w przypadku past kanapkowych i 10 g – w przypadku past deserowych / *besides the amount of water in the table, 20 g or 10 g of butter to sandwich or to dessert paste serving is added*

²„-„ – nie oznaczano / *not determined*

Zarówno obie pasty kanapkowe, jak i obie pasty deserowe charakteryzowały się podobną zawartością białka, tłuszczu, węglowodanów i składników mineralnych w porcji produktów. Dość wysoka zawartość tłuszczu w poszczególnych pastach wynikała z 20-gramowego

dotatku masła do porcji past kanapkowych i 10-gramowego dodatku masła do porcji past deserowych. Dodatek masła do sporządzonych z koncentratów past korzystnie wpływał na smakowość i smarowność omawianych produktów, lecz równocześnie znacznie zwiększał ich kaloryczność. Zawartość soli na poziomie 1,9–2,0 g w porcjach past kanapkowych pokrywa aż 40% dziennego spożycia tego składnika, które według danych literaturowych nie powinno przekraczać 5 g [Gronowska-Senger 2009].

Należy jednak zauważyć, że porcje obu rodzajów past wystarczają do posmarowania kilku a nawet kilkunastu kanapek czy ciastek i wobec tego zarówno ilość spożytej energii, jak i wspomnianej wyżej soli przez potencjalnego konsumenta zależą od jego apetytu.

W tabeli 5. przedstawiono poziom zawartości polifenoli i tanin oraz aktywności antyoksydacyjnej w 100 g produktu gotowego do spożycia. Obliczenia zostały wykonane na podstawie ilości koncentratu niezbędnego do przygotowania 100 g produktu.

Tabela 5. Zawartość sumy polifenoli, tanin i aktywność antyoksydacyjna badanych past gotowych do spożycia (w 100 g)
The content of total polyphenols, tannins and antioxidant activity of the studied ready to eat pastes (per 100 g)

Lp.	Produkt gotowy do spożycia <i>Ready to eat product</i>	Zawartość koncentratu suchego <i>Dry food mix contents (g)</i>	Suma polifenoli <i>Total polyphenols (mg GAE)</i>	Zawartość tanin skondensowanych <i>Condensed tannins (mg katechiny/mg catechin)</i>	Aktywność antyoksydacyjna <i>Antioxidant activity</i>	
					ABTS (mg Tx)	DPPH (mg Tx)
1.	Pasta fasolowo-czosnkowa <i>Bean-garlic paste</i>	29,41	94,41	13,53	174,11	142,05
2.	Pasta warzywno-ziołowa <i>Vegetable-herb paste</i>	29,41	60,29	14,12	119,11	92,64
3.	Pasta fasolowo-kakaowa <i>Bean-cocoa paste</i>	37,04	108,90	72,23	294,84	197,42
4.	Pasta fasolowa o smaku migdałowym <i>Bean paste of almond taste</i>	37,04	85,93	60,00	192,98	161,86

Stwierdzono, że zawartość polifenoli w 100 g produktów gotowych do spożycia jest porównywalna z ilością tych związków w surowcach roślinnych, uznawanych za dobre źródło polifenoli. Na przykład w badaniach Chu i in. (2002) stwierdzono, że zawartość polifenoli w 100 g brokułów, cebuli i papryki czerwonej wynosi odpowiednio 80,8 mg, 68,9 mg

i 59,4 mg w przeliczeniu na kwas galusowy (GAE), a w omawianych pastach ilość polifenoli wahała się od 60,3 do 108,9 mg GAE/100 g, zależnie od rodzaju produktu.

Jakość sensoryczna past została oceniona przed przyrządzeniem i po ich przyrządzeniu do spożycia. Suchy koncentrat pasty kanapkowej czosnkowej (o smaku czosnkowym) charakteryzował się sypką konsystencją, szaroróżową barwą z widocznymi cząstkami przetworów zbożowych i lekko czosnkowym zapachem, natomiast koncentrat pasty warzywno-ziołowej (o smaku warzywno-ziołowym) był sypki, jasnobrązowy, zawierał cząstki warzyw i przetworów zbożowych i wykazywał zapach typowy dla warzyw suszonych i ziół. Koncentraty past deserowych charakteryzowały się brązową barwą (jaśniejszą w przypadku pasy migdałowej) i przyjemnym zapachem migdałowym lub kakaowo-waniliowym, zależnie od rodzaju pasty. Gotowe do spożycia produkty (po zalaniu odpowiednią ilością wrzącej wody) oceniono metodą punktową (tabela 6).

Tabela 6. Ocena sensoryczna past kanapkowych i deserowych z udziałem preparowanej fasoli Red Kidney
Sensory evaluation of ready to eat sandwich/ dessert pastes with prepared Red Kidney beans

Lp	Potrawa <i>Ready to eat product</i>	Wyróżnik sensoryczny <i>Sensory attribute</i>				Ocena ogólna <i>Quality factor</i>	Poziom jakości <i>Descriptive quality factor</i>
		Wygląd i barwa <i>Appearance and colour</i>	Zapach <i>Odour</i>	Konsystencja <i>Consistency</i>	Smak <i>Taste</i>		
		punkty / <i>points</i> *)					
1.	Pasta fasolowo-czosnkowa <i>Bean-garlic paste</i>	5,0	5,0	4,8	5,0	5,00	bardzo dobry
2.	Pasta warzywno-ziołowa <i>Vegetable-herb paste</i>	5,0	4,9	5,0	4,9	4,93	bardzo dobry
3.	Pasta fasolowo-kakaowa <i>Bean-cocoa paste</i>	4,9	4,9	4,8	4,9	4,88	bardzo dobry
4.	Pasta fasolowa o smaku migdałowym <i>Bean paste of almond taste</i>	5,0	5,0	4,9	4,9	4,94	bardzo dobry

*) wg PN-A-79011-2:1998 wraz ze zmianą Az1:2000

Wszystkie oceniane pasty uzyskały bardzo wysokie noty 4,9-5,0 punktów (w skali 5-punktowej), a tym samym ich jakość sensoryczną oceniono jako bardzo dobrą.

WNIOSKI

1. Pasty z udziałem fasoli kolorowej Red Kidney są cennymi pod względem żywieniowym produktami, o dużej zawartości wysokowartościowego białka i składników mineralnych, łatwymi do samodzielnego przygotowania w warunkach domowych.
2. Opracowane produkty charakteryzują się dobrymi właściwościami antyoksydacyjnymi i mogą być stosowane w dietach zalecanych w profilaktyce chorób cywilizacyjnych.
3. Bardzo dobra jakość sensoryczna past przyrządzonych z koncentratów z udziałem fasoli Red Kidney wskazuje, że produkty te mogłyby poszerzyć rynkowy asortyment żywności wygodnej i przyczynić się do zwiększenia spożycia nasion strączkowych.

PIŚMIENNICTWO

1. AOAC Official Method 930.25, edycja 1997, wyd.1
2. Broadhurst R. B., Jones W. J. (1978). Analysis of condensed tannins using acidified vanilin. *J. Sci. Food Agric.*, 29, 788-792
3. Chu Y. H., Chang C. L., Hsu H. F. (2000). Flavonoid content of several vegetables and their antioxidant activity. *J. Sci. Food Agric.*, 80, 561-566
4. Chu Y. F., Sun J., Wu X., Liu R. H. (2002). Antioxidant and antiproliferative activities of common vegetables. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 6910-6916
5. Dechent H. M. (2000). Bioactive poliphenolics from fruit and plants. *Product Development* 2000, 8, 312-316
6. Gawęcki J., Zielke M. (2003). Żywność – wartość odżywcza i jakość zdrowotna. W: *Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu* pod red. Gawęcki J., Hryniewiecki L. Warszawa: PWN
7. Górnicka M., Pierzynowska J., Wiśniewska M., Frąckiewicz J. (2011). Analiza spożycia suchych nasion roślin strączkowych w latach 1999-2008 w Polsce. *Bromat. Chem. Toksykol.*, XLIV, 4, 1034-1038
8. Gronowska-Senger A. (2009). Żywnienie a zdrowie społeczne w perspektywie XXI wieku. W: *Żywnienie Człowieka a Zdrowie Publiczne* (3). Red. nauk. Gawęcki J., Roszkowski W. Warszawa: PWN
9. Guillon F., Champ M. M. (2002). Carbohydrate fractions of legumes: uses in human nutrition and potential for health. *Br J Nutr.*, 3 (88), 293-306

10. Han I. H., Baik B. K. (2006). Oligosaccharide content and composition of legumes and their reduction by soaking, cooking, ultrasound, and high hydrostatic pressure. *Cereal Chem.*, 4 (83), 428-433
11. Jarosz M., Respondek W., Wolnicka K., Sajór I., Wierzejska R. (2012). Zalecenia dotyczące żywienia i aktywności fizycznej. W: Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja. Jarosz M., red. Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia
12. Korus J., Gumul D., Achremowicz B. (2005). Skład chemiczny pięciu nowych odmian fasoli zwyczajnej (*Phaseolus vulgaris L.*). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4 (45), 81-86
13. Krupa U., Soral-Śmietana M. (2003). Nasiona fasoli – źródłem odżywczych i nieodżywczych makroskładników. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (35) supl., 98-111
14. Kulczak M., Przygoński K., Jeżewska M., Błasińska I., Łuczak H. (2008). Właściwości antyoksydacyjne nowych koncentratów spożywczych z udziałem preparowanej fasoli kolorowej Red Kidney. *Bromat. Chem. Toksykol.*, XLI (3), 293-297
15. Kunachowicz H., Przygoda B., Nadolna I., Iwanow K. (2005). Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Warszawa: PZWL.
16. Mikołajczak A., Drużyńska B. (1999). Antyoksydacyjne właściwości polifenoli okryw nasiennych fasoli kolorowej. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 3 (20) supl., 112-117
17. Nuutila A. M., Puupponem-Pimia R., Aarni M., Oksman-Caldentey K. M. (2003). Comparision of antioxidant activities of onion and garlic extracts by inhibition of lipid peroxidation and radical scavenging activity. *Food Chem.*, 81, 485-493
18. Othman A., Ismail A., Abdul Ghani N., Adenan I. (2007). Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. *Food Chem.*, 100, 1523-1530
19. PN-A-94050:1996 Koncentraty spożywcze. Koncentraty obiadowe
20. PN-A-94051:1996 Koncentraty spożywcze. Koncentraty deserów
21. PN-A-70011-2:1998 wraz ze Zmianą Az1:2000. Koncentraty spożywcze. Metody badań. Badania organoleptyczne, sprawdzanie stanu opakowań, oznaczanie zanieczyszczeń
22. PN-A-79011-3:1998 Koncentraty spożywcze. Metody badań. Oznaczanie zawartości wody
23. PN-A-79011-4:1998 Koncentraty spożywcze. Metody badań. Oznaczanie zawartości tłuszczu
24. PN-A-79011-6:1998 wraz ze Zmianą Az1:2008 Koncentraty spożywcze. Metody badań. Oznaczanie wartości kalorycznej

25. PN-A-79011-7:1998 Koncentraty spożywcze. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorku sodu
26. PN-A-79011-8:1998 Koncentraty spożywcze. Metody badań. Oznaczanie popiołu ogólnego i popiołu nierozpuszczalnego w 10% (m/m) roztworze kwasu chlorowodorowego
27. PN-ISO 4831:2007 Mikrobiologia. Ogólne zasady oznaczania liczby bakterii z grupy coli. Metoda najbardziej prawdopodobnej liczby
28. PN-EN ISO 6888-1:2001/A1:2004 Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby gronkowców koagulazododatnich (*Staphylococcus aureus* i in. gatunków). Część 1: Metoda z zastosowaniem pożywki agarowej Baird-Parkera
29. PN-EN ISO 6579:2003/A1:2007 Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda wykrywania *Salmonella spp.*
30. PN-EN ISO 4833:2004 Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby drobnoustrojów. Metoda płytkowa w temperaturze 30 stopni C
31. Re R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radic. Biol. Med., 26, 1231-1237
32. Remiszewski M., Kulczak M., Przygoński K., Korbas E., Jeżewska M. (2006). Zmiany aktywności antyoksydacyjnej nasion wybranych roślin strączkowych podczas ich obróbki technologicznej. Bromat. Chem. Toksykol., supl., 503-507
33. Remiszewski M., Kulczak M., Przygoński K., Korbas E., Jeżewska M. (2007). Wpływ ekstruzji na aktywność przeciwutleniającą nasion wybranych roślin strączkowych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2 (51), 98-104
34. Singleton V. L., Rossi J. A. jr. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Vitic., 16, 144-158
35. Troszyńska A., Bednarska A., Łatosz A. i wsp. (1997). Polyphenolic compounds in the seed coat of legume seeds. Pol. J. Food Nutr. Sci., 6 (47), 3, 37-45
36. Waszkiewicz-Robak B. (1997). Wykorzystanie nasion roślin strączkowych w technologii gastronomicznej. W: Podstawy technologii gastronomicznej. Pr. zbior. pod red. S. Zalewskiego: Warszawa: WNT
37. Zdrojewska I., Malinowska E., Trembecka M. i wsp. (2006). Wartość odżywcza wybranych nasion roślin strączkowych dostępnych na polskim rynku żywnościowym. Bromat. Chem. Toksykol., supl., 349-352