

HALINA GAMBUŚ¹**MAREK GIBIŃSKI¹****FLORIAN GAMBUŚ²**¹ Katedra Technologii Węglowodanów, Akademia Rolnicza w Krakowie² Katedra Chemii Rolnej, Akademia Rolnicza w Krakowie

Możliwość zastąpienia tłuszczu w herbatnikach maltodekstryną owsianą

Oat maltodextrin as a replacer of fat in biscuits

Do wypieku herbatników Piccolino użyto maltodekstryny owsianej otrzymanej ze zmielonego ziarna owsa poprzez hydrolizę α -amylazą bakteryjną, zastępując nią margarynę w ilości 5, 10 lub 15%. Uzyskano nowe produkty cukiernicze o obniżonej kaloryczności i zwiększonej wartości dietetycznej, w porównaniu z herbatnikami tradycyjnymi, przy czym najwyższą ocenę konsumencką uzyskały wyroby z 5% udziałem maltodekstryny w miejsce tłuszczu. Herbatniki z maltodekstryną odznaczały się istotnym wzrostem zawartości białka ogółem, większą zawartością rozpuszczalnej frakcji włókna pokarmowego oraz wyraźnym zwiększeniem zawartości Zn i Ca, w porównaniu z herbatnikami tradycyjnymi. Zastąpienie maltodekstryną owsianą części tłuszczu w badanych herbatnikach wpłynęło na przedłużenie ich przydatności do spożycia.

Słowa kluczowe: jakość herbatników, maltodekstryna owsiana, wartość dietetyczna i kaloryczna, zamiennik tłuszczu

Biscuits Piccolino were prepared with oat maltodextrin, obtained from the milled oat grain by treatment with bacterial α -amylase. The maltodextrin was used to replace 5, 10 or 15% of margarine. The obtained pastry was characterized by a reduced calorific value, and a higher dietary one as compared to the standard. The highest consumer scores were obtained with the products containing 5% of oat maltodextrin. In the biscuits with maltodextrin, compared to the standard ones, a significant increase in the content both of protein and soluble dietary fibre was recorded. The amounts of Zn and Ca were also higher. Partial replacement of fat with maltodextrin lengthened the shelf life of the products.

Key words: biscuits, dietary value, fat replacer, oat maltodextrin

WSTĘP

Propagowane przez żywieniowców, a motywowane względami zdrowotnymi dążenie do zmniejszenia spożycia tłuszczu przejawia się opracowywaniem coraz to nowych technologii produktów żywnościowych, które w miejsce tłuszczu zawierają tzw. zamienniki lub substytuty tłuszczu. Są to substancje otrzymywane różnymi sposobami,

głównie przez obróbkę naturalnych produktów żywnościowych, takich jak: białko jaja, serwatka i owies. Celem tej obróbki jest uzyskanie właściwości sensorycznych (struktura, smak) cechujących tłuszcz, przy jednoczesnym dostarczaniu mniejszej ilości kalorii oraz uleganiu w mniejszym stopniu przemianie materii niż tłuszcz (Słomińska, 1999).

Węglowodanowe zamienniki tłuszczu to najwcześniej wprowadzone na rynek preparaty zastępujące tłuszcz, a spośród nich szczególnymi zaletami zdrowotnymi wyróżniają się maltodekstryny pod nazwą handlową Oatrim i Trim Choise, otrzymywane przez enzymatyczną hydrolizę produktów przemiału owsa i wykazujące zdolność obniżania poziomu cholesterolu we krwi (Duxbury, 1990; Inglett i Grisamore, 1991; Słomińska, 1999). Zdolność ta jest tym większa im większa jest zawartość w preparacie β -glukanu, który jest składnikiem rozpuszczalnej frakcji owsianego włókna pokarmowego (Inglett i in., 1994 a i b; Bartnikowska i Lange, 2000).

W produkcji żywności, zastępując tłuszcz zamiennikami należy pamiętać, że konsument żąda produktu o smaku i teksturze nieodbiegających od ich naturalnej charakterystyki. Ponieważ tłuszcz wpływa istotnie na obie te cechy, ograniczenie jego zawartości przy konieczności zachowania naturalnego smaku i wyglądu produktu, wcale nie jest łatwe (Tyszkiewicz, 1992; Górecka i Anioła, 1999).

Celem pracy było opracowanie receptury pieczywa cukierniczego trwałego, w którym, bez obniżenia akceptacji konsumenckiej, zredukowano zawartość tłuszczu zastępując go maltodekstryną owsianą, otrzymaną z całego ziarna owsa w warunkach laboratoryjnych.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym były herbatniki o nazwie Piccolino wypiekane według zmodyfikowanej receptury zaczerpniętej z podręcznika S. Wyczańskiego pt. „Cukiernictwo” (1994). Herbatniki wypieczone według oryginalnej receptury przyjęto jako standard. Do wypieku stosowano mąkę pszenną Krupczatkę typu 500 oraz maltodekstrynę owsianą otrzymaną w Katedrze Technologii Węglowodanów poprzez hydrolizę enzymatyczną zmielonego, całego ziarna owsa odmiany Cwał, α -amylazą bakteryjną o nazwie handlowej Nervanase T, stosując postępowanie wg patentu Ingletta (1991). Ziarno owsa dostarczono ze Stacji Hodowli Roślin w Strzelcach.

Wypieczono, a następnie poddano analizie cztery rodzaje herbatników Piccolino: standardowe oraz te, w których margarynę zastąpiono maltodekstryną owsianą w ilości 5%, 10% i 15%. Ze względu na założony cel i trudności technologiczne podczas formowania ciasta z zamiennikiem tłuszczu, skład surowcowy ciasta musiał ulec zmianie w stosunku do oryginalnej receptury. Ponieważ ciasto z maltodekstryną charakteryzowało się małą spójnością, dodawano do niego 3 g 2% płynnego mleka. Ponadto cukier kryształ zastąpiono cukrem pudrem, a w celu poprawienia smaku do wszystkich prób dodano cukier wanilinowy i zrezygnowano z udziału proszku do pieczenia.

Ocenę organoleptyczną uzyskanych produktów przeprowadził 17. osobowy panel o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej, wg BN-70/8090-13, stosując pięciopunktową skalę ocen i odpowiednie współczynniki ważkości. Ponadto oznaczono twardość

herbatników w dniu wypieku i po 30 dniach przechowywania w słoikach szklanych zgodnie z PN-A-74859:1994, tekstuometrem TA-XT2 z oprogramowaniem XTR1.

W badanych herbatnikach oceniono zawartość następujących składników chemicznych: tłuszczu surowego, białka ogółem, włókna pokarmowego (frakcji nierozpuszczalnej i rozpuszczalnej) oraz popiołu całkowitego, metodami AOAC (1990). Oznaczono także zawartość wybranych makro- i mikroelementów oraz niektórych metali ciężkich spektrofotometrem absorpcji atomowej PU 9100X firmy Philips z korekcją tła prowadzoną przy użyciu lampy deuterowej (D_2). Mineralizację rozdrobnionego materiału przeprowadzono w mieszaninie stężonych kwasów $HNO_3 + HClO_4$ (3:1).

Badając proces starzenia się tłuszczu zawartego w herbatnikach podczas 3-miesięcznego przechowywania, co miesiąc oznaczano w nim stałe tłuszczowe, tj. liczbę kwasową wg PN-79/A-88024 i zawartość nadtlenków wg PN-ISO 3960:1996.

Jednoczynnikową analizę wariancji przeprowadzono posługując się programem komputerowym STAT Skierniewice. Istotność różnic pomiędzy średnimi określano testem Duncana.

WYNIKI I DYSKUSJA

W tabeli 1 przedstawiono skład chemiczny otrzymanego hydrolizatu owsianego. DE (Dextrose Equivalent) określający zdolność redukcyjną hydrolizatu wynosi 5,5, zgodnie więc z definicją Grupy Ekspertów Skrobiowych Europejskich Towarzystw Skrobiowych (STEX) można go zaliczyć do maltodekstryn niskoscukrzonych (Anonim, 1991; Fortuna i Sobolewska, 2000). Zawartość popiołu w uzyskanym preparacie jest większa niż w preparacie handlowym "Oatrim 5" o około 1%, a oznaczoną w znacznej ilości (6,1%) zawartość włókna pokarmowego stanowią wyłącznie β -glukany, podczas gdy w ziarnie owsa oznaczono tylko 4,1% s.s. tego składnika, a preparat handlowy zawiera od 4,5 do 5,5% β -glukanów (Gibiński i in., 1999).

Tabela 1

Skład chemiczny maltodekstryny owsianej
The chemical composition of oat maltodextrin

Rodzaj oznaczenia Analysis	Wartość Value
Sucha substancja — Dry substance (%)	94,2
Równoważnik glukozowy — Dextrose Equivalent (DE)	5,5
Białko ogółem — Total protein (N x 6,25)(%)	2,8
Tłuszcz — Fat (%)	0,6
Popiół całkowity — Total ash(%)	4,2
Włókno pokarmowe całkowite — Total dietary fibre(%)	6,1
— Rozpuszczalne — Soluble(%)	6,1
— Nierozpuszczalne — Insoluble(%)	0
B-glukany — β -glucans(%)	6,1

Ocena herbatników przez 17-osobowy zespół o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej (tab. 2) wypadła najmniej korzystnie dla herbatników z 15% udziałem maltodekstryny owsianej, które uzyskały ocenę mniej niż dobrą. W następnej kolejności uplasowały się

herbatniki z 10% udziałem maltodekstryny owsianej, które uzyskały minimalnie więcej punktów za konsystencję i dzięki temu oceniono je o 0,1 punktu lepiej niż te poprzednie. Najwięcej punktów i ocenę więcej niż dobrą uzyskały herbatniki z 5% udziałem maltodekstryny owsianej, w których takie parametry jak kształt, konsystencja i smak zostały ocenione zdecydowanie lepiej w porównaniu ze standardem.

Tabela 2

Ocena organoleptyczna herbatników
Organoleptic analysis of biscuits

Wyróżnik jakościowy Quality factor	Piccolino 1*	Piccolino 2*	Piccolino 3*	Piccolino 4*
Kształt — Shape	0,39	0,42	0,41	0,39
Barwa — Colour	0,43	0,39	0,39	0,35
Powierzchnia — Surface	0,66	0,65	0,65	0,61
Konsystencja — Consistency	0,67	0,71	0,57	0,52
Przełom — Cleavage	0,45	0,45	0,44	0,43
Zapach — Odour	0,44	0,45	0,41	0,42
Smak — Taste	1,06	1,22	0,95	1,00
Suma punktów — Total score	4,1	4,3	3,8	3,7

* Piccolino 1 — Herbatniki wypiekane tylko z dodatkiem tłuszczu — Biscuits baked with no fat replacer (standard)

* Piccolino 2 — Herbatniki, w których użyto 5% zamiennika — Biscuits baked with 5% of fat replacer

* Piccolino 3 — Herbatniki, w których użyto 10% zamiennika — Biscuits baked with 10% of fat replacer

* Piccolino 4 — Herbatniki, w których użyto 15% zamiennika — Biscuits baked with 15% of fat replacer

W wypieku herbatników tłuszcz odgrywa istotną rolę wpływając na konsystencję i przełom tego pieczywa cukierniczego, dlatego nie zawsze zmniejszenie tego dodatku sprzyja wzrostowi akceptacji przez konsumentów (Tyszkiewicz, 1992; Zawadzki, 1998).

Wydaje się, że 5% zastąpienie margaryny maltodekstryną owsianą jest dodatkiem optymalnym ze względu na teksturę trwałego pieczywa cukierniczego. Ponadto taki właśnie udział zamiennika tłuszczu pogłębił smak i zapach ocenianego produktu, bowiem znana jest właściwość maltodekstryn wzmacniania odczucia aromatów i przypraw (Fortuna i Sobolewska, 2000).

Analizatorem tekstury TA-XT2 oznaczono twardość uzyskanych wyrobów, w dniu wypieku i po jednym miesiącu przechowywania w znormalizowanych warunkach zgodnie z PN-A-74859:1994. Najmniejszą twardością odznaczały się herbatniki z największą zawartością tłuszczu, czyli herbatniki standardowe, a istotnie większą wartość tego parametru uzyskały herbatniki już z 5% udziałem maltodekstryny (tab. 3).

To pogorszenie tekstury trwałych wyrobów cukierniczych nie było jednak wyczuwalne przez panel oceniający, o czym świadczą wyniki zawarte w tabeli 4. Po miesiącu przechowywania twardość herbatników zwiększyła się niezależnie od udziału maltodekstryny, przy czym nie zaobserwowano liniowej zależności pomiędzy ilością dodanej maltodekstryny, a wzrostem twardości (tab. 3).

Zastępując w herbatnikach Piccolino margarynę maltodekstryną owsianą, uzyskano sukcesywny wzrost zawartości białka ogółem, popiołu oraz włókna pokarmowego (tab. 4). W herbatnikach Piccolino 4, gdzie 15% tłuszczu zastąpiono maltodekstryną owsianą wzrost zawartości białka wyniósł 0,5%, co można już uznać za wzrost znaczący.

Tabela 3

Twardość herbatników
Hardness of biscuits

Rodzaj herbatnika Kind of biscuit	Twardość w dniu wypieku Hardness on the day of baking (kG)	Twardość po miesiącu przechowywania Hardness after 1 month of storing (kG)
Piccolino 1**	8,6 a*	9,3 a
Piccolino 2	12,3 b	13,6 b
Piccolino 3	16,0 c	16,9 c
Piccolino 4	16,1 c	17,2 c

* Różne litery oznaczają statystycznie istotne różnice przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$

* Different letters indicate statistically significant differences $\alpha = 0.05$

** Objaśnienia jak w tabeli 2 — Explanations like in Table 2

Tabela 4

Zawartość suchej substancji oraz podstawowych składników odżywczych w herbatnikach
Content of dry mass and basic nutrients in biscuits

Rodzaj herbatnika Kind of biscuit	Sucha substancja Dry mass (%)	Białko ogółem Total protein N $\times$ 5,7 (%)	Tłuszcz surowy Raw fat (%)	Popiół całkowity Total ash (%)	Włókno pokarmowe Dietary fibre (%)	
					nierozpuszczalne insoluble	rozpuszczalne soluble
Piccolino 1**	96,1 b	7,2 a	23,0 c	0,67 a	0,44 a	2,95 a
Piccolino 2	95,9 ab	7,4 b	22,6 c	0,73 a	0,48 ab	3,70 b
Piccolino 3	95,8 a	7,9 c	20,7 b	0,75 a	0,57 b	4,30 c
Piccolino 4	95,7 a	8,0 c	19,8 a	0,76 a	0,61 b	4,30 c

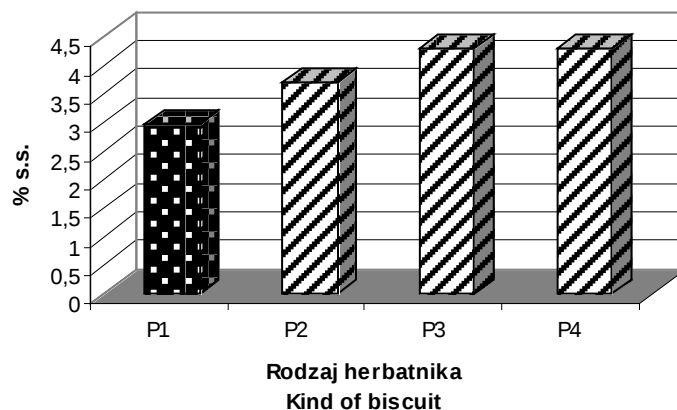
* Różne litery oznaczają statystycznie istotne różnice przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$

* Different letters indicate statistically significant differences $\alpha = 0.05$

** Objaśnienia jak w tabeli 2 — Explanations like in Table 2

Jednakże w herbatnikach Piccolino 2, najbardziej akceptowanych przez konsumentów wzrost ten wyniósł 0,2%, więc choć był on istotny w tym przypadku nie można mówić o wzbogaceniu ocenianych wyrobów cukierniczych w ten cenny składnik budulcowy. Znacznie lepiej przedstawia się zawartość włókna pokarmowego, zwłaszcza jego rozpuszczalnej frakcji, której ilość wzrosła już w herbatnikach z 5% udziałem maltodekstryny o 0,75% (rys. 1). Taki wzrost zawartości włókna pokarmowego w wyrobach cukierniczych bez specjalnych dodatków błonnikowych, można również uznać za znaczący, zwłaszcza, że znane są korzystne fizjologiczne efekty tej frakcji włókna (Bartnikowska i Lange, 2000). Tak istotny wzrost zawartości tego pożądanego we współczesnej diecie składnika, przypisać należy obecności beta-glukanu w maltodekstrynie owsianej, który stanowi rozpuszczalną frakcję włókna pokarmowego, a który jest obecny w tym preparacie dzięki sporządzeniu go z całego ziarna owsa (Inglett i in., 1994 a i b). Dodatkowym atutem przemawiającym za celowością zastosowania otrzymanej w warunkach laboratoryjnych maltodekstryny w miejsce tłuszczu, jest zaobserwowane istotne zwiększenie się koncentracji nierozpuszczalnej frakcji włókna pokarmowego w produkcie finalnym (tab. 4), mimo braku tej frakcji w użytym do badań hydrolizacie owsianym (tab. 1). Pod wpływem wysokiej temperatury wypieku nastąpiło bowiem skompleksowanie nierozgałęzionych łańcuchów skrobiowych wniesionych do ciasta herbatnikowego wraz z niskoscukrzonym hydrolizatem, z substancjami tłuszczowymi

zawartymi w cieście. Powstałe kompleksy, jako odporne na działanie enzymów trawiennych, zwiększyły niejako „sztucznie” zawartość włókna pokarmowego (Soral-Śmietana, 1992). Tego typu interakcjami składników ciasta zachodzącymi podczas wypieku należy też tłumaczyć nie wprost proporcjonalne do poziomu zastosowanego zamiennika zmniejszenie koncentracji tłuszczu w analizowanych herbatnikach.



Rys. 1. Zawartość rozpuszczalnej frakcji włókna pokarmowego w herbatnikach
Fig. 1. Content of soluble dietary fibre in biscuits

Zastąpienie tłuszczu maltodekstryną przyniosło spodziewany efekt w obniżeniu kaloryczności gotowych wyrobów (tab. 5), co w połączeniu ze zwiększoną zawartością włókna pokarmowego podnosi walory dietetyczne tego nowego asortymentu herbatników. Wydaje się, że obniżenie zawartości tłuszczu mogłoby być bardziej znaczące, gdyby do sporządzenia ciasta użyto mleka płynnego odtłuszczonego, zamiast 2%.

Tabela 5

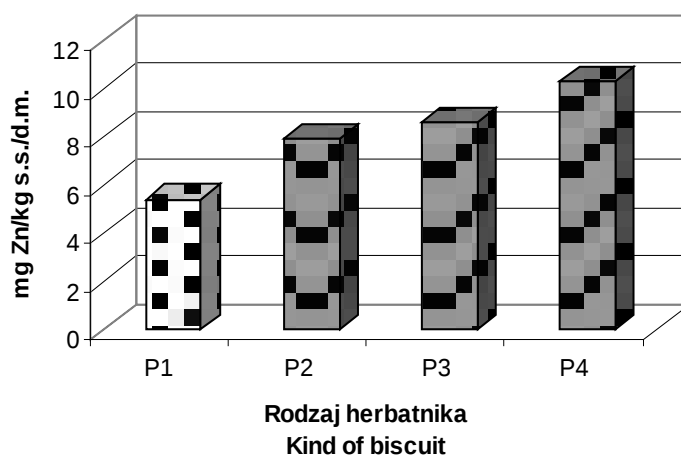
Kaloryczność 100 g herbatników
Caloric value 100g biscuits

Rodzaj herbatnika Kind of biscuit	kcal	kJ
Piccolino 1*	500	2094
Piccolino 2	494	2073
Piccolino 3	482	2022
Piccolino 4	477	2005

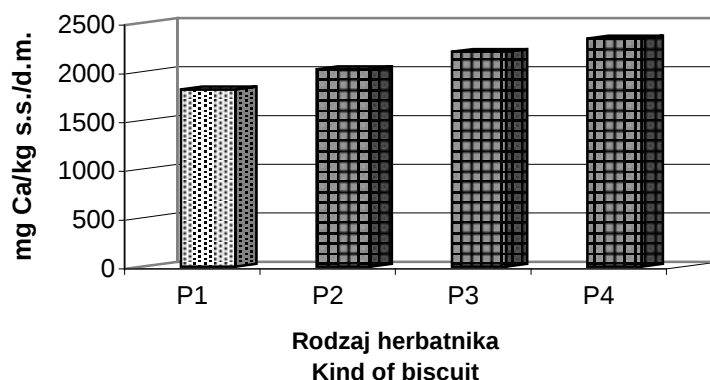
* objaśnienia jak w tabeli 2 — Explanations like in Table 2

We wszystkich rodzajach herbatników Piccolino użycie do wypieku maltodekstryny owsianej spowodowało w herbatnikach o największej akceptacji konsumenckiej, czyli Piccolino 2, znaczący wzrost tylko dwóch spośród oznaczanych pierwiastków (tab. 6), a mianowicie cynku (Zn) — o 46% w porównaniu do standardu (rys. 2) i wapnia (Ca) o 11% (rys. 3). Zarówno cynk, jak i wapń są obecne w większych ilościach w produktach

zbożowych z pełnego przemiału, a stosowana maltodekstryna była właśnie sporządzona z całego, zmielonego ziarna owsa. Ponieważ wzrost zawartości cynku jest istotny, należy wspomnieć o jego ważnej roli w funkcjonowaniu organizmu ludzkiego. Jest on mianowicie niezbędny do funkcjonowania ponad 200 enzymów m.in. polimeraz DNA i RNA, do syntezy białka, stabilności błon komórkowych, produkcji hormonów, odczuwania smaku i zapachu, metabolizmu alkoholu i obrony immunologicznej organizmu (Brzozowska, 1999).



Rys. 2. Zawartość Zn w herbatnikach
Fig. 2. Content of Zn in biscuits



Rys. 3. Zawartość Ca w herbatnikach
Fig. 3. Content of Ca in biscuits

Tabela 6

Zawartość wybranych makro- i mikroelementów w suchej masie herbatników (mg/kg)
The content of selected macro- and microelements in dry mass of biscuits (mg/kg)

Rodzaj herbatnika Kind of biscuit	P	Ca	K	Mg	Mn	Cu	Zn	Fe
Piccolino 1**	1023 a*	1821 a	597,6 a	156,7 a	3,0 a	0,69 a	5,4 a	5,6 a
Piccolino 2	1070 a	2027 b	602,2 a	161,6 a	3,0 a	0,74 a	7,9 b	5,6 a
Piccolino 3	1128 b	2206 c	617,0 b	170,0 b	3,1 a	0,74 a	8,6 c	5,7 a
Piccolino 4	1131 b	2343 d	626,0 b	177,5 b	3,1 a	0,76 a	10,3 d	5,9 a

* Różne litery oznaczają statystycznie istotne różnice przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$

* Different letters indicate statistically significant differences at $\alpha = 0.05$

** Objaśnienia jak w tabeli 2 — Explanations like in Table 2

Herbatniki badane w tej pracy były przechowywane przez 3 miesiące i co miesiąc oznaczano w nich stałe tłuszczowe charakteryzujące świeżość zawartego w nich tłuszczu. Wyniki tych badań zestawione są w tabeli 7. Według danych zawartych w PN-92/A-86907, w przypadku świeżej margaryny liczba kwasowa nie powinna przekraczać 1,5 mg KOH/g tłuszczu, a zawartość nadtlenków nie powinna przekraczać 4 μg tlenu aktywnego na 1g tłuszczu. Po trzech miesiącach przechowywania obie te stałe w tłuszczu wyekstrahowanym z badanych herbatników nie przekroczyły dopuszczalnych wartości, co świadczy o ich przydatności do spożycia przez ten okres.

Tabela 7

Zmiany liczby kwasowej i zawartości nadtlenków w tłuszczu wyekstrahowanym z herbatników w czasie 3 miesięcy przechowywania
Changes in the acid number and peroxide content of the oil extracted from biscuits during storing for 3 months

Rodzaj herbatnika Kind of biscuit	Dzień wypieku Day of baking		Czas przechowywania (miesiące) Storing period (months)					
			1		2		3	
	AN **	PC ***	AN	PC	AN	PC	AN	PC
Piccolino 1*	0,53 c^	0,93 b	0,68 c	1,13 b	0,91 b	1,26 a	0,93 c	1,32 b
Piccolino 2	0,51 bc	0,86 a	0,63 bc	0,97 a	0,89 b	1,12 a	0,90 bc	1,13 a
Piccolino 3	0,49 ab	0,84 a	0,59 ab	0,93 a	0,83 ab	1,03 a	0,84 ab	1,07 a
Piccolino 4	0,46 a	0,83 a	0,56 a	0,92 a	0,78 a	1,00 a	0,80 a	1,04 a

* Objaśnienia jak w tabeli 2 — Explanations like in Table 2

** AN - Liczba kwasowa — Acid number (mg KOH/g tłuszczu / fat)

*** PC - Zawartość nadtlenków — Peroxide content (μg O₂/g tłuszczu / fat)

[^] Różne litery oznaczają statystycznie istotne różnice przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Different letters indicate statistically significant differences at $\alpha = 0.05$

Zauważa się ponadto wyraźne obniżenie wartości obu oznaczanych stałych tłuszczowych w herbatnikach ze zmniejszoną zawartością tłuszczu, zastąpionego maltodekstryną owsianą, a więc jest to dodatkowy efekt stosowania tego zamiennika tłuszczu w herbatnikach, przyczyniający się do wydłużenia ich przydatności konsumpcyjnej.

WNIOSKI

1. Maltodekstrynę owsianą sporządzoną metodą enzymatyczną z całego ziarna owsa należy uznać za efektywny zamiennik tłuszczu w trwałych wyrobach cukierniczych.

2. Zastąpienie margaryny w herbatnikach Piccolino maltodekstryną owsianą pozwoliło na otrzymanie nowego, atrakcyjnego produktu cukierniczego o obniżonej kaloryczności i zwiększonej wartości dietetycznej w porównaniu z herbatnikami tradycyjnymi.
3. Herbatniki z 5% udziałem maltodekstryny owsianej w miejsce tłuszczu, uzyskały lepszą ocenę konsumencką niż standardowe, głównie z powodu wyróżniającego się smaku, mimo ich większej twardości.
4. Użycie do wypieku herbatników maltodekstryny owsianej wpłynęło na istotny wzrost zawartości białka ogółem oraz rozpuszczalnej frakcji włókna pokarmowego.
5. Spośród oznaczanych w herbatnikach składników mineralnych, udział maltodekstryny owsianej spowodował znaczący wzrost zawartości cynku i wapnia, w porównaniu z wypiekami standardowymi.
6. Po trzech miesiącach przechowywania, stałe tłuszczowe oznaczone w tłuszczu wyekstrahowanym z badanych herbatników, nie przekroczyły dopuszczalnych wartości, co świadczy o przydatności do spożycia herbatników Piccolino przez cały ten okres.
7. Zastąpienie części tłuszczu w badanych herbatnikach maltodekstryną owsianą wpłynęło na przedłużenie ich przydatności do spożycia.

LITERATURA

- Anderson J. W. 1980. Oat bran ingestion selectively lowers serum low density lipoprotein concentration in man. *Am. J. Clin. Nutr.* 33: 915 — 919.
- Anonim 1991. Definition and specification for maltodextrin. *Starch* 43: 247.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists 15th Edition, Arlington, Virginia, USA.
- Bartnikowska E., Lange E. 2000. Znaczenie dietetyczne przetworów owsianych, ich wpływ na stężenie cholesterolu w osoczu oraz poposiłkową glikemię. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 1 (22): 18 — 33.
- BN-70/8090-13. 1970. Wyroby cukiernicze trwałe. Badania organoleptyczne. Wydawn. Norm., Warszawa.
- Brzozowska A. 1999. Funkcje składników mineralnych w organizmie człowieka, w „Składniki mineralne w żywieniu człowieka”. Praca zbiorowa pod redakcją prof. Anny Brzozowskiej, Wyd. AR w Poznaniu.
- Duxbury D. D. 1990. Oatrim: fat reducer, cholesterol fighter. *Food Processing* 10: 25 — 28.
- Fortuna T., Sobolewska J. 2000. Maltodekstryny i ich wykorzystanie w przemyśle spożywczym. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*. 2 (23): 100 — 109.
- Gibiński M., Pisulewski P., Achrem-Achremowicz B. 1999. Możliwości wykorzystania owsa jako surowca do otrzymywania substytutów tłuszczowych, *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*. 1 (18) supl.: 205 — 213.
- Górecka D., Anioła J. 1999. Kierunki wykorzystania preparatów błonnikowych w przemyśle spożywczym, *Przem. Spoż.* 53, 9: 46 — 49.
- Inglett G. E. 1991. Method for making a soluble dietary fiber composition from oats. United States Patent nr 4, 996, 063.
- Inglett G. E., Grisamore S. B. 1991. Maltodextrin fat substitute lowers cholesterol, *Food Technol.* 7: 104.
- Inglett G. E., Newman R. K. 1994 a. Oat β -glucan-amylopectins: preliminary and biological properties. *Plant Foods for Human Nutrition*. 45: 53 — 61.
- Inglett G. E., Warner K., Newman R. K. 1994 b. Sensory and nutritional evaluations of Oatrim, *Cereal Foods World* 10: 755 — 759.
- PN-A-74859. 1994. Wyroby cukiernicze trwałe. Pakowanie, przechowywanie i transport. Wydawn. Norm., Warszawa.

- PN-ISO 3960. 1996. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby nadtlenkowej. Wydawn. Norm., Warszawa.
- PN-79/A-88024. 1979. Wyroby cukiernicze trwałe. Oznaczanie kwasowości. Wydawn. Norm., Warszawa.
- PN-92/A-86907. 1992. Margaryna. Wspólne wymagania i starania. Wydawn. Norm., Warszawa.
- Słomińska L. 1999. Węglowodanowe zamienniki tłuszczu, *Przem. Spoż.* 53, 7: 12 — 15.
- Sorał-Śmietana M. 1992. Badania interakcji skrobi zbożowych z tłuszczowcami, indukowanych cieplnie w procesach technologicznych. *Acta. Acad. Agricult. Tech. Olst. Technol. Aliment.* 24 B: 3 — 57.
- Tyszkiewicz J. 1992. Zamienniki tłuszczu w technologii żywności o obniżonej energetyczności. *Przem. Spoż.* 5-6: 132 — 134.
- Wyczański S. 1994. *Cukiernictwo*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa: 343 — 375.
- Zawadzki K. 1998. Ważna rola błonnika w ograniczeniu kaloryczności diety żywieniowej, *Przegl. Zboż.* — *Młyn.* 43: 5 — 6.