

ANDRZEJ TARKOWSKI, MAGDALENA KOWALCZYK

ZAWARTOŚĆ TŁUSZCZU I WYBRANYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W CZEKOLADACH

FAT AND FATTY ACIDS CHOSEN IN CHOCOLATES CONTENT

Instytut Żywienia Zwierząt
Akademia Rolnicza w Lublinie
20-934 Lublin, Akademicka 13
e-mail: tarkowskia@o2.pl
Kierownik: prof. dr hab. E. Grela

Zawartość tłuszczu surowego i kwasów tłuszczowych była zróżnicowana w grupach czekolad bez dodatków, z dodatkami oraz z nadzieniem. Najniższą zawartością kwasów tłuszczowych nasyconych, szczególnie kwasu stearynowego charakteryzowały się czekolady z nadzieniem. Czekolady z nadzieniem oraz z dodatkami w porównaniu z grupą bez dodatków wyróżniały się wyższą zawartością kwasu oleinowego i linolowego.

Słowa kluczowe: czekolady, tłuszcz surowy, kwasy tłuszczowe

Key words: chocolates, crude fat, fatty acids

WSTĘP

Spożycie słodczy w naszym kraju, staje się istotnym problemem żywieniowym, zwłaszcza wśród młodzieży i dzieci. Na rynku spotyka się wyjątkowo duży asortyment tych produktów.

Zawartość tłuszczu i kwasów tłuszczowych w komponentach i półproduktach stosowanych do wyrobu czekolad decydują o ich jakości i wartości odżywczej.

Zawartość tłuszczu w czekoladach jest dość zróżnicowana od 14 do 35% w czekoladach mlecznych do ponad 40% z nadzieniem [2].

Suma kwasów nasyconych w tłuszczu czekolad mlecznych bez dodatków jest mniej zróżnicowana, gdyż wynosi od 56 do 58% w porównaniu z czekoladami z nadzieniem, w których stwierdzono zmienność od 43 do 89% [5, 8]. Podobnie suma kwasów jednonienasyconych w czekoladach z nadzieniem według wyżej wymienionych autorów charakteryzowała się wysoką zmiennością od 17 do 54%. Zawartość kwasów wielonienasyconych w zależności od rodzaju czekolady była zróżnicowana w przedziale od 2 do 8% [4].

Celem przeprowadzonych badań było określenie zawartości tłuszczu surowego i wybranych kwasów tłuszczowych w dostępnych na rynku krajowym czekoladach bez dodatków, z dodatkami oraz z nadzieniem.

MATERIAŁ I METODY

Zawartość tłuszczu i kwasów tłuszczowych oznaczono w 14 czekoladach mlecznych podzielonych losowo na trzy grupy. Grupę bez dodatków reprezentowały następujące czekolady: deserowa, gorzka, mleczna, biała i mleczna bez cukru. Grupę z dodatkami stanowiły czekolady z bakaliami, winogronowo-owocowa, z rodzynkami i orzechami laskowymi. Kolejną grupę stanowiły czekolady z nadzieniem truskawkowym, kokosowym, toffi, mlecznym i orzechowym.

Zawartość tłuszczu surowego oznaczono w automatycznym aparacie Soxhleta firmy Velp. Zawartość kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej według procedury podanej przez *Rotenberga* i *Andersona*, [7]. Oznaczenie przeprowadzono na chromatografie gazowym INCO 505 m z integratorem TZ 4620. Do analizy porównawczej wybrano następujące kwasy tłuszczowe: palmitynowy (C16:0), stearynowy (C18:0), palmitooleinowy (C16:1), oleinowy (C18:1), linolowy (C18:2), determinujące w największym stopniu jakość tłuszczu czekolad.

WYNIKI

Zawartość tłuszczu surowego i wybranych kwasów tłuszczowych w czekoladach bez dodatków przedstawiono w tabeli I.

Tabela I. Zawartość tłuszczu surowego i wybranych kwasów tłuszczowych w czekoladach bez dodatków (%)
Crude fat and chosen fatty acids content in chocolates without supplements (%)

Czekolady	Tłuszcz surowy	Suma kwasów tłuszczowych nasyconych	Kwasy tłuszczowe				
			C16: 0	C18:0	C16:1	C18:1	C18:2
Deserowa	25,54	60,60	24,95	35,07	0,71	34,29	3,63
Gorzka	30,07	62,65	23,73	36,92	0,28	33,41	2,65
Mleczna	29,00	61,06	27,53	31,33	0,61	34,74	2,60
Biała	25,74	62,71	27,29	33,49	0,55	33,09	2,72
Mleczna bez cukru	34,30	63,48	28,08	33,04	0,54	33,52	2,53
Średnio	28,93	62,10	26,38	33,97	0,54	33,81	2,82

Zawartość tłuszczu w tej grupie czekolad była dość zróżnicowana przyjmując wysokie wartości od 29% w czekoladzie mlecznej do 34,3% w czekoladzie mlecznej bez cukru. Suma kwasów tłuszczowych nasyconych w poszczególnych czekoladach była dość zbliżona i wysoka (powyżej 60%). Podobny stopień zróżnicowania stwierdzono w odniesieniu do zawartości kwasu palmitynowego i stearynowego, którego poziom w czekoladzie deserowej i gorzkiej przekroczył 35%.

Tabela II. Zawartość tłuszczu surowego i wybranych kwasów tłuszczowych w czekoladach z nadzieniem (%)
Crude fat and chosen fatty acids content in chocolates with stuffing (%)

Czekolady z nadzieniem	Tłuszcz surowy	Suma kwasów nasyconych	Kwasy tłuszczowe				
			C16:0	C18:0	C16:1	C18:1	C18:2
Truskawkowym	25,94	52,36	29,16	20,87	0,51	41,49	5,33
Kokosowym	38,39	57,89	28,81	18,15	0,58	36,21	4,95
Toffi	28,01	50,53	23,25	24,41	0,73	44,42	4,00
Mlecznym	30,96	62,65	40,50	19,77	0,54	32,56	3,36
Orzechowym	35,80	46,29	29,09	14,74	0,26	44,71	8,57
Średnio	31,80	53,98	30,16	19,58	0,52	39,83	5,24

W grupie kwasów tłuszczowych nienasyconych stwierdzono stosunkowo niewielką zmienność w zawartości kwasu oleinowego, a dość dużą i dużą kwasu linolowego i palmito-oleinowego.

Zawartość tłuszczu surowego i wybranych kwasów tłuszczowych w czekoladach z nadzieniem przedstawiono w tabeli II.

Zawartość tłuszczu w czekoladach tej grupy była, podobnie jak w czekoladach bez dodatków, zmienna i wysoka osiągając średnią wartość 31,8%. Najwyższą zawartością charakteryzowały się czekolady z nadzieniem kokosowym (38,4%), i orzechowym (35,8%). Suma kwasów tłuszczowych nasyconych była zróżnicowana od wartości 46,3% w czekoladzie z nadzieniem orzechowym do 62,5% z nadzieniem mlecznym. Podobnego stopnia różnice stwierdzono w zawartości kwasu palmitynowego i stearynowego. Porównując poziom tych kwasów tłuszczowych w czekoladach nadziewanych i czekoladach bez dodatków, stwierdzono nieco wyższą zawartość kwasu palmitynowego (30,1%) i znacznie niższą kwasu stearynowego (19,6%). Zawartość kwasu oleinowego była wysoka i zróżnicowana w przedziale od 32,6% w czekoladzie z nadzieniem mlecznym do 44,7% z orzechowym. Zawartość kwasu linolowego była w większym stopniu zróżnicowana od 3,36 do 8,57%.

Tabela III. Zawartość tłuszczu surowego i wybranych kwasów tłuszczowych w czekoladach z dodatkami (%)
Crude fat and chosen fatty acids content in chocolates with supplements (%)

Czekolady z dodatkiem	Tłuszcz surowy	Suma kwasów nasyconych	Kwasy tłuszczowe				
			C16:0	C18:0	C16:1	C18:1	C18:2
Bakaliowym	22,75	56,44	24,52	30,07	0,53	35,26	6,76
Winogronowo-orzechowym	21,24	61,20	24,03	36,08	0,32	33,11	4,27
Rodzynekowym	23,41	62,89	26,85	34,80	0,51	33,84	2,44
Orzechowym	24,58	48,05	22,33	23,81	0,40	45,78	5,07
Średnia	22,75	57,14	24,43	31,19	0,44	37,00	4,63

Czekolady z dodatkami charakteryzowały się dość wyrównaną i najniższą (średnio 22,7%) zawartością tłuszczu (Tabela III). Suma kwasów tłuszczowych nasyconych podobnie jak w grupie czekolad z nadzieniem, była zróżnicowana w przedziale od 48,1% z dodatkiem orzechowym do 62,9% z rodzynkowym. W grupie kwasów tłuszczowych nasyconych większą zmiennością charakteryzowała się zawartość kwasu stearynowego (od 23,1% w czekoladach dodatkiem orzechowym do 36,1% z dodatkiem winogronowo-orzechowym). Poziom kwasu linolowego był zróżnicowany od 2,4% w czekoladzie z dodatkiem rodzynkowym poprzez 5,1% z orzechowym, do zawartości najwyższej, 6,7% w czekoladzie z bakaliami.

DYSKUSJA

Generalnie zawartość tłuszczu surowego w badanych grupach czekolad była dość zróżnicowana. Najwyższą zawartością tłuszczu charakteryzowały się czekolady z nadzieniem i bez dodatków. Suma kwasów tłuszczowych nasyconych była najbardziej zróżnicowana w grupie czekolad z nadzieniem i z dodatkami. Najwyższą, średnio 62,1% i jednocześnie dość podobną sumę kwasów nasyconych stwierdzono w grupie czekolad bez dodatków

Zawartość tłuszczu w badanych grupach czekolad odbiegała i była wyższa o około 14% od rezultatów badań innych autorów [2, 4]. Różnice między wynikami własnymi i innych autorów mogły wiązać się z zastosowaniem różnych metod oznaczania tego składnika.

Zawartość kwasów tłuszczowych i ich zmienność zależna była od rodzaju czekolad. W czekoladach bez dodatków dużej zawartości tłuszczu towarzyszyła wysoka i wyrównana suma kwasów tłuszczowych nasyconych. Czekolady z nadzieniem i dodatkami w porównaniu z grupą bez dodatków charakteryzowały się niższą sumą kwasów tłuszczowych nasyconych, lecz większym ich zróżnicowaniem między poszczególnymi ich przedstawicielami. Czekolady z dodatkiem rodzynkowym i winogronowo-orzechowym pomimo stosunkowo niskiej zawartości (średnio, 22,3%) tłuszczu charakteryzowały się wysoką (62,1%) sumą kwasów tłuszczowych nasyconych.

Wysoki i zmienny udział nasyconych kwasów tłuszczowych w czekoladach z dodatkami wiąże się z zawartością w nich tłuszczu kakaowego i mlecznego, które są bogatym źródłem tych kwasów [1, 3].

Zawartość i zmienność kwasów palmitynowego i stearynowego determinujących sumę kwasów tłuszczowych nasyconych była zróżnicowana w badanych czekoladach. Szczególnie duże różnice w zawartości i zmienności kwasu stearynowego stwierdzono w grupie czekolad z nadzieniem i z dodatkami. Średnia zawartość kwasu stearynowego w czekoladach z nadzieniem, w porównaniu z czekoladami bez dodatków oraz z dodatkami była około 1,5-krotnie niższa.

Różnice te są prawdopodobnie wynikiem tego, że czekolady pełne bez dodatków zawierają stosunkowo stały skład surowcowy i w związku z tym mniejsze zróżnicowanie zawartości poszczególnych kwasów tłuszczowych [4, 6, 8].

Spośród badanych kwasów tłuszczowych nienasyconych, najbardziej wyrównaną zawartością kwasu oleinowego i linolowego charakteryzowały się czekolady z grupy bez dodatków.

W pozostałych grupach zależnie od rodzaju czekolady zawartość tych kwasów była zróżnicowana. Ogólnie w czekoladach z dodatkiem orzechów lub nadzieniem orzechowym stwierdzono wysoką zawartość kwasu oleinowego jak również linolowego. Wynika to z faktu, że orzechy włoskie laskowe, czy też pistacjowe zawierają w wyekstrahowanym tłuszczu

duże ilości kwasów tłuszczowych jedno- i wielonienasyconych a tylko do 20% kwasów tłuszczowych nasyconych [1, 9].

WNIOSKI

Zawartość tłuszczu surowego i poszczególnych kwasów tłuszczowych była zróżnicowana i zależna od rodzaju czekolady. Najwyższą zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych charakteryzowały się czekolady bez dodatków. Czekolady z nadzieniem orzechowym lub dodatkiem orzechów charakteryzowały się najwyższą zawartością kwasu oleinowego i wysoką kwasu linolowego.

Zawartość tłuszczu i poszczególnych kwasów tłuszczowych oraz ich wzajemne proporcje w czekoladach powinno stanowić jedno z kryteriów oceny ich wartości odżywczej a uzyskane dane należy stale aktualizować.

A. Tarkowski A. M. Kowalczyk

ZAWARTOŚĆ TŁUSZCZU I WYBRANYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W CZEKOLADACH

Streszczenie

Celem prezentowanych badań było porównanie zawartości tłuszczu surowego i wybranych kwasów tłuszczowych w czekoladach dostępnych na rynku krajowym. Do badań nad zawartością tłuszczu i kwasów tłuszczowych w czekoladach mlecznych użyto 14 czekolad podzielonych na 3 grupy - bez dodatków, z dodatkami oraz z nadzieniem. Zawartość tłuszczu surowego oznaczono w automatycznym aparacie Soxhleta. Zawartość kwasów nasyconych i nienasyconych oznaczono metodą chromatografii gazowej. Najwyższą zawartość tłuszczu stwierdzono w czekoladach z nadzieniem (31,8%) i bez dodatków (28,9%). Suma kwasów tłuszczowych nasyconych była najwyższa (62,1%) oraz mało zróżnicowana w czekoladach bez dodatków. Wśród nasyconych i nienasyconych kwasów, zależnie od rodzaju czekolady dominowały kwasy, palmitynowy, stearynowy oleinowy i linolowy. Dodatek orzechów do czekolad miał wpływ na wysoką zawartość w nich kwasów oleinowego i linolowego.

A. Tarkowski A. M. Kowalczyk

FAT AND FATTY ACIDS CHOSEN IN CHOCOLATES CONTENT

Summary

The objective of present work was to comparison of fat and chosen fatty acid in chocolates with, approachable on national market. In the investigations on fat and fatty acids content in the milk chocolates, there were used 14 chocolates, divided into 3 groups either without, with supplements and stuffing. Crude fat content in the chocolates was determined on Soxhlet automatic apparatus. The saturated ad unsaturated acids content was determined using gas chromatographic method. Content of fat and fatty acids in chocolates were differentiation. The highest crude fat content was finding in chocolates with stuffing (31,8%) and without supplements (28,9%). The sum of saturated fatty acids content in fat above (62%) was highest and low differentiation in the chocolates without supplements. Among of saturated

and unsaturated fatty acids depended from kind of chocolates dominated, palmitic, stearic, oleic and, linoleic acids. Supplements of nut in chocolates had on influence of high oleic and linoleic level

PIŚMIENNICTWO

1. *Balas J.*: Zagrożenia płynące ze spożywania niektórych produktów typu "fast food". *Nowa Med.*, 1998, 40, 21-22.
2. *Baryłko-Pikielna N., Jacórzyski B., Mielniczuk E., Pawlicka M., Daniewski M., Kostyra E.*: Dzielne spożycie izomerów trans w polskiej racji pokarmowej. *Żyw. Człow. Metab.*, 1998, 25, 1, 28-46.
3. *Cichon R., Kozikowski W.*: Tłuszcz mlekowy w żywieniu człowieka. *Nowa Med.*, 1997, 4, 9, 11-16.
4. *Daniewski M., Mielniczuk E., Jacórzyska B., Pawlicka M., Balas J., Filipek A., Górnicka M.*: Kwasy tłuszczowe w czekoladach i wyrobach czekoladowych. *Roczn. PZH*, 1999, 50, 4, 369-383.
5. *Daniewski M., Mielniczuk E., Jacórzyska B., Pawlicka M., Balas J., Filipek A., Górnicka M.*: Kwasy tłuszczowe w produktach cukierniczych. *Roczn. PZH*, 2000, 4, 361-377.
6. *Gasparska R.*: Półprodukty z ziarna kakaowego. *Przeł. Piek. Cukr.*, 2000, 48, 5, 48-49.
7. *Rotenberg S., Anderson J.*: The effect of dietary citrus pectin on fatty acid balance and fatty acid content of liver and small intestine in rats. *Acta Agric. Scand.*, 1980, 30, 8-12.
8. *Świętochowski C.*: Nowoczesny sposób nadzoru nad prawidłowością produkcji w przemyśle czekoladziarskim. Cz.I. 2000, *Przeł. Piek. Cukr.*, 2000, 43, 10, 29-31.
9. *Wills J.*: Biblia żywności i żywienia. Wydawnictwo Amber, Warszawa 1999.