

ANNA LEBIEDZIŃSKA, IZABELA ZDROJEWSKA, PIOTR SZEFER

OCENA WARTOŚCI ODŻYWCZEJ WYBRANYCH MIĘCZAKÓW

ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL VALUE OF CERTAIN MOLLUSCS

Katedra i Zakład Bromatologii Akademii Medycznej
Al. Gen. Hallera 107, 80-416 Gdańsk
Kierownik: prof. dr hab. P. Szefer

Celem pracy było oznaczenie zawartości składników odżywczych oraz określenie wartości energetycznej wybranych mięczaków morskich (małże, kalmarów i ośmiornic) dostępnych w gdańskiej sieci handlowej.

WSTĘP

Ryby i produkty rybne są naturalnym źródłem składników odżywczych diety człowieka. Mięso ryb ma wyjątkowe zalety żywieniowe, obok wysokiej zawartości odżywczej białek na podkreślenie zasługuje obecność długołańcuchowych n-3 polienowych kwasów tłuszczowych (LC n-3 PUFA), witamin (szczególnie D, A, B₁₂, B₂, B₆ i niacyny) oraz rzadko spotykanych mikroelementów (jod, selen, fluor i in.). Ryby i „owoce morza” są żywnością funkcjonalną dla osób starszych i zagrożonych chorobami serca oraz dla kobiet w ciąży, są ważnym elementem diet alternatywnych m. in. pomagających kontrolować masę ciała, a poza tym wyróżniają się wysokimi walorami smakowymi [1, 3].

MATERIAŁ I METODY

Przedmiot badań stanowiły małże, kalmary i ośmiornice. Produkty typu owoce morza dostępne na polskim rynku są mrożone, ponadto występują w dwóch formach: gotowych, obranych i obgotowanych, nadających się bezpośrednio do spożycia, oraz takich, które należy przed konsumpcją oczyścić (pozbawić części niejadalnych) i ugotować.

W badanych próbkach produktów oznaczono zawartość białka metodą *Kjeldahla*, tłuszczu metodą ekstrakcyjno-wagową przy użyciu chloroformu. Zawartość popiołu oznaczono metodą mineralizacji na „sucho”, a wilgotność przez suszenie próbek w temperaturze 105 °C [7].

Witaminy grupy B oznaczono metodami mikrobiologicznymi; tiaminę wg metody *Saretta* i *Cheldelina* stosując bakterie *Lactobacillus fermenti*, ryboflawinę wg *Snella* i *Stronga* (*Lactobacillus casei*), niacynę wg *Snella* i *Wrighta* (*Lactobacillus arabinosus*) zaś witaminę B₆ wg *Atkina* i wspólr. (*Saccharomyces carlsbergensis*) [7, 10].

Aby sprawdzić wiarygodność uzyskanych wyników przeprowadzono kontrolę odzysku metodą dodawania wzorca. Wzbogacenie badanego materiału oznaczaną witaminą, w zakresie krzywej wzorcowej, pozwoliło określić odzysk, który kształtował się w przypadku tiaminy; od 80,2 do 99,6%; ryboflawiny od 96,1 do 98,0%; pirydoksyny od 94,0 do 110,0%, a w przypadku niacyny od 81,7 do 100,0%.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Badaniami objęto małże gotowane, małże w połówkach muszli, kalmary pierścienie surowe oraz ośmiornice filipińskie.

Uzyskane wyniki zawartości białka, tłuszczu, wody, popiołu oraz wartości energetycznej przedstawiono w tabeli I.

Tabela I. Zawartość białka, tłuszczu, wilgotności, popiołu i węglowodanów w g/100 g (z uwzględnieniem średniej zawartości, odchylenia standardowego \pm SD i zakresu stężeń) w badanych mięczakach oraz ich wartość energetyczna w kcal/100 g
The concentration of protein, fat, moisture, ash and carbohydrates in g/100 g (mean \pm SD and range) in the analyzed molluscs and energy value in kcal/100 g

Rodzaj produktu	Białko	Tłuszcz	Wilgotność	Popiół	Cukry	Wartość energet.
Małże – mięso gotowane	17,2 \pm 1,95 (15,3–19,2)	2,5 \pm 0,61 (1,8–2,9)	79,2 \pm 12,1 (65,8–89,5)	1,10 \pm 0,22 (0,86–1,30)	ND*	91,3
Małże w muszli	15,3 \pm 1,4 (13,7–16,3)	2,89 \pm 1,13 (1,99–4,16)	77,9 \pm 7,28 (69,5–82,3)	1,92 \pm 0,24 (1,72–2,19)	1,99	95,2
Kalmary pierścienie surowe	6,54 \pm 1,23 (5,16–7,51)	0,18 \pm 0,14 (0,07–0,34)	89,5 \pm 2,92 (86,4–92,2)	1,86 \pm 0,09 (1,75–1,92)	1,92	35,5
Ośmiornica filipińska	7,80 \pm 0,66 (7,10–8,40)	0,21 \pm 0,04 (0,17–0,26)	90,1 \pm 4,25 (85,3–93,4)	1,48 \pm 0,11 (1,36–1,56)	0,21	34,7

* zawartość poniżej granicy wykrywalności metody

Wykazano, że zawartość białka w badanych produktach była zróżnicowana, wahała się od 6,54 g w kalmarach do 17,2 g w 100 g małży. Białko ryb i „owoców morza” charakteryzuje się wysoką strawnością (93–97%), porównywalną ze strawnością mleka (95%). Produkty rybne są jednak lepszym źródłem białka niż inne produkty pochodzenia zwierzęcego, gdyż dostarczają cenne dla człowieka białka wraz z niewielką ilością energii. Białka mięsa produktów rybnych charakteryzują się bardzo korzystnym, z punktu widzenia żywieniowego, składem aminokwasowym, z powodzeniem mogą być wykorzystane do uzupełnienia składu białek mniej wartościowych np. roślinnych [3, 4, 6].

Zawartość tłuszczu w analizowanych mięczakach była niska, wynosiła średnio w małżach od 2,50 do 2,89%; w kalmarach 0,18%, a w ośmiornicach 0,21%, jest porównywalna z zawartością lipidów w rybach chudych [1, 9]. Należy podkreślić korzystne oddziaływanie lipidów rybnych na organizm człowieka, najbardziej charakterystyczną ich cechą jest obecność długołańcuchowych polienowych kwasów z rodziny n-3 (LC n-3 PUFA). Wieloletnie, liczne badania epidemiologiczne oraz bezpośrednie badania kliniczne sugerują, że lipidy rybne przeciwdziałają miażdżycy, mają korzystny wpływ na rozwój i funkcjonowanie systemu nerwowego, układ immunologiczny, a także hamują rozwój niektórych nowotworów. Najbardziej udokumentowane jest lecznicze i prewencyjne działanie LC n-3 PUFA w chorobach układu krążenia. Przeciwdziałają arytmii, powodują obniżenie ciśnienia tętniczego [3, 5].

W oparciu o uzyskane wyniki zawartości białka, tłuszczu, wilgotności i popiołu obliczono zawartość węglowodanów w badanych mięczakach, od 0,21 do 1,99 g/100 g tkanki. W mięsie małży gotowanych nie stwierdzono obecności węglowodanów.

Wartość energetyczna wyrażona w kcal wynosiła średnio w małżach 93%, zaś w kalmarach i ośmiornicach 35%.

Jak wynika z tabeli II zawartość tiaminy w analizowanych próbkach mięczaków kształtowała się następująco; w małżach w połówkach muszli – 0,031 mg/100 g, w surowych pierścieniach z kalmarów – 0,020 mg/100 g tkanki, a w 100 g ośmiornicy średnio 0,012 mg tiaminy.

Tabela II. Zawartość witamin w mg/100 g (z uwzględnieniem średniej zawartości, odchylenia standardowego \pm SD i zakresu stężeń) w badanych mięczakach
The concentration of vitamins in mg/100 g (mean \pm SD and range) in certain molluscs

Rodzaj produktu	Tiamina	Ryboflawina	Wit. B ₆	Niacyna
Małże – mięso gotowane	ND*	ND*	0,016 \pm 0,002 (0,015–0,020)	0,72 \pm 0,02 (0,70–0,75)
Małże w muszli	0,031 \pm 0,010 (0,016–0,055)	0,304 \pm 0,040 (0,250–0,350)	0,049 \pm 0,004 (0,042–0,056)	1,25 \pm 0,14 (1,10–1,44)
Kalmary pierścienie surowe	0,020 \pm 0,001 (0,018–0,021)	0,031 \pm 0,004 (0,025–0,036)	0,079 \pm 0,004 (0,075–0,085)	1,11 \pm 0,08 (0,97–1,14)
Ośmiornica filipińska	0,012 \pm 0,0035 (0,008–0,014)	0,041 \pm 0,005 (0,034–0,050)	0,082 \pm 0,006 (0,076–0,090)	0,77 \pm 0,07 (0,69–0,87)

* zawartość poniżej granicy wykrywalności metody

Małże w połówkach muszli charakteryzowały się najwyższą zawartością ryboflawiny (od 0,250 do 0,350 mg/100 g). Ośmiornice filipińskie i kalmary pierścienie surowe zawierały wielokrotnie niższe poziomy witaminy B₂, odpowiednio 0,041 i 0,031 mg/100 g tkanki.

W przypadku pirydoksyny najwyższe jej stężenia są w kalmarach tubach surowych oraz w ośmiornicy filipińskiej (0,079 i 0,082 mg/100 g tkanki). Stężenia tej witaminy osiągają maksymalne graniczne wartości w produktach surowych mrożonych (małże, kalmary i ośmiornice). Małże – mięso gotowane odznaczały się trzykrotnie mniejszą zawartością pirydoksyny.

Najwyższą zawartość niacyny zawierały małże w połówkach muszli i kalmary pierścienie surowe (odpowiednio; 1,25 i 1,12 mg/100 g produktu). W produktach gotowanych mrożonych stężenia niacyny są wyraźnie mniejsze.

Mięczaki dostępne na naszym rynku są mrożone (z wyjątkiem ostryg), wcześniej gotowane lub surowe. Zawartość witamin w produktach mrożonych ulega obniżeniu wraz z czasem przechowywania, jest też zależna od przeprowadzonych procesów technologicznych. Gotowanie mięczaków powoduje, iż dochodzi do dużych strat badanych witamin. W przypadku tiaminy, jej zawartość była poniżej poziomu wykrywalności zastosowanych metod mikrobiologicznych, co wynika z faktu, iż witamina B₁ jest jedną z najmniej trwałych witamin [8].

Owoce morza, podobnie jak ryby, mają pozytywny wpływ na zdrowie człowieka. Są cennymi składnikami diet alternatywnych. W Polsce częstotliwość ich spożycia wyraźnie wzrasta, można je nabyć w większości sklepów, są również podawane w restauracjach. Stanowią smaczny i wartościowy element diety.

Prawidłowe żywienie człowieka polega na całkowitym pokryciu zapotrzebowania organizmu na energię i wszystkie składniki odżywcze potrzebne do życia i zachowania zdrowia. W ograniczeniu ryzyka wystąpienia chorób żywieniowo-zależnych istotną rolę odgrywa właściwie sporządzona, urozmaicona dieta.

Prowadzone na świecie, a także w naszym kraju badania nad oceną stanu odżywienia i sposobu żywienia się wskazują na niezadowalające spożycie niektórych składników pokarmowych, w tym witamin [2, 11].

Przeprowadzono ocenę przydatności badanych mięczaków w realizacji dziennego zapotrzebowania na badane składniki odżywcze (białko, tłuszcz, węglowodany, witaminy i wartość energetyczną). Oszacowano stopień realizacji dziennego zapotrzebowania przyjmując jako wartości referencyjne normy zaproponowane przez *Ziemlańskiego* [12] dla kobiet od 21 do 64 roku życia wykonujących pracę lekką. Badane owoce morza (szczególnie małże) charakteryzują się wysokim stopniem realizacji dziennego zapotrzebowania na białko – od 21,8 do 24,6%. Realizacja zapotrzebowania na tłuszcz i węglowodany jest niewielka i wynosi odpowiednio od 0,3 do 3,57% oraz od 0,0 do 0,66%.

Spośród analizowanych mięczaków, surowe małże w muszlach pokrywają w najwyższym stopniu zapotrzebowanie na analizowane witaminy, szczególnie w odniesieniu do witaminy B₂ (w 16,4%) oraz witaminy B₆ (w 5,5%) i niacyny (w 6%).

WNIOSKI

Analizowane owoce morza odznaczają się wysoką wartością odżywczą, dostarczają dużo białka wraz z niewielką ilością energii, a zwłaszcza małże gotowane i surowe zawierały średnio od 15,3 do 17,2% białka przy zawartości tłuszczu od 2,5 do 2,89%. Surowe mrożone małże zawierały średnio 0,304 mg ryboflawiny w 100 g tkanki; wartość ta jest wielokrotnie wyższa w porównaniu do uzyskanej dla innych badanych mięczaków.

Przedstawione wyniki badań pozwalają stwierdzić, iż analizowane mięczaki mogą stanowić dobre źródło witamin grupy B oraz cennego białka, co potwierdza ich szczególne właściwości żywieniowe mające pozytywny wpływ na zdrowie człowieka.

A. Lebidzińska, I. Zdrojewska, P. Szefer

ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL VALUE OF CERTAIN MOLLUSCS

Summary

The aim of this study was to determine levels of protein, fat, carbohydrates, vitamins B, as well as energy value in fish products available on domestic market.

Nutrition value of the analyzed products was determined by analytical methods applying in food chemistry. Concentrations of thiamine, riboflavin, niacin and vitamin B₆ were determined by microbiological methods.

Considering high nutritive value, the analyzed seafood products are recommended as valuable ingredient of diet.

PIŚMIENNICTWO

1. *Bricklin M.*: Prewention magazine's. Complete nutrition reference handbook, Rodale Press, Emmaus 1992.
2. *Deijen J.B.*: Vitamin B₆ supplementation in elderly men: effects on mood, memory, performance and mental effort. *Psychopharmacology* 1992, 109, 489–496.

3. *Gawęcki J., Hryniewiecki Z.*: Żywnienie człowieka – podstawy nauki o żywieniu. PWN, Warszawa 2001.
4. *Jura C.*: Bezkręgowce. PWN, Warszawa 1996.
5. *Kotakowska A., Kotakowski E.*: Szczególne właściwości żywieniowe ryb. *Przem. Spoż.* 2001, 6, 10–13.
6. *Kołodziejka I.*: Enzymatyczne i funkcjonalne właściwości kalmara. Charakterystyka i możliwości wykorzystania. *Chemia* 1999, 44, 55–58.
7. *Rutkowska U.*: Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa 1981.
8. *Sekomska B., Nadolna I.*: Wpływ procesów kulinarnych na zachowanie witamin grupy B. *Roczn. PZH* 1980, 31, 237–242.
9. *Sikorski Z.E.*: Morskie surowce żywnościowe. WNT, Warszawa 1992.
10. *Woźniak W. i współprac.*: Mikrobiologiczne metody badania leków i materiałów biologicznych. PZWL, Warszawa 1973.
11. *Ziemiański Ś., Wartanowicz M.*: Stan odżywienia i spożycie witamin w różnych grupach populacyjnych w Polsce w świetle piśmiennictwa. *Żyw. Człow.Metab.*, 1999, 26, 320–329.
12. *Ziemiański Ś.*: Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. PZWL, Warszawa 2001.

Otrzymano: 2003.11.20