

IZABELA ZDROJEWSKA, ANNA LEBIEDZIŃSKA, PIOTR SZEFER

WYBRANE OWOCE MORZA JAKO SKŁADNIKI DIETY O WYSOKIEJ WARTOŚCI ODŻYWCZEJ

SELECTED SEAFOODS AS THE COMPONENTS OF DIET OF HIGH NUTRITIONAL VALUE

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

Określono wartość odżywczą oraz wartość energetyczną wybranych skorupiaków morskich (krewetek oraz krabów i homara) dostępnych na polskim rynku żywnościowym. Stwierdzono, że charakteryzują się one wysoką wartością odżywczą oraz dostarczają dużo białka wraz z niewielką ilością energii.

Słowa kluczowe: wartość odżywcza, dieta, skorupiaki, białko, tłuszcz, witamina B₆, niacyna
Key words: nutritional value, diet, seafood, protein, fat, vitamin B₆, niacin

WSTĘP

Mieszkańcy krajów rozwijających się i rozwiniętych, starając się unikać chorób cywilizacyjnych, coraz częściej wprowadzają do swojej diety, jako źródło składników odżywczych i mineralnych, żywność pochodzenia morskiego [5, 15]. Mimo wielu badań udawadniających, że ryby i owoce morza są doskonałym substytutem mięsa wieprzowego i wołowego, a pod względem wartości odżywczej i stopnia przyswajalności znacznie je przewyższają, w kuchni przeciętnego Polaka „bogactwa morza” pojawiają się raczej gościnnie. Dzisiaj już wiemy, że w krajach, w których zwyczajowym sposobem odżywiania jest dieta śródziemnomorska, mieszkańcy rzadko zapadają na choroby układu krążenia, cukrzycę, nadciśnienie tętnicze, a także dłużej cieszą się życiem [13, 15, 21]. Dietę śródziemnomorską, ze względu na bogactwo składników zawierających dużo antyoksydantów zaleca się również w zapobieganiu nowotworom [6, 9, 14, 22]. Stosowanie tej diety w naszych warunkach może polegać na włączaniu do niej owoców morza, które są już od dłuższego czasu w zasięgu naszej ręki i to zarówno w postaci świeżej, jak i mrożonych, przetworzonych lub gotowych do spożycia produktów, dzięki importowi z innych krajów.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły następujące owoce morza: krewetki (świeże, mrożone, gotowane, koktajlowe, grenlandzkie, „Black Tiger”, zimnowodne, głębokowodne), kraby, homar oraz mieszanka owoców morza, ryżu i warzyw „Paella” – łącznie 11 produktów. W badanych próbkach oznaczo-

no zawartość białka metodą *Kjeldahla*, tłuszczu metodą ekstrakcyjno-wagową przy użyciu chloroformu. Popiół oznaczono metodą mineralizacji na „sucho”, a zawartość wody przez suszenie próbek w temperaturze 105°C [16].

Zawartość witamin grupy B oznaczono metodami mikrobiologicznymi; niacynę wg *Snella* i *Wrighta* (*Lactobacillus arabinosus*) zaś witaminę B₆ wg *Atkina* i współpr. (*Saccharomyces carlsbergensis*) [16, 24].

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 pirydoksyny od 99,8 do 112,5%, a w przypadku niacyny od 81,5 do 100,7%.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Badaniami objęto skorupiaki morskie i ich przetwory. W tabeli I zestawiono wyniki oznaczeń zawartości składników odżywczych (białko, tłuszcz, woda, popiół) oraz wartości energetycznej dla 11 zbadanych produktów.

Z uzyskanych danych wynika, iż zawartość białka w badanych produktach była zróżnicowana i wahała się od 3,7% w homarze do 17,3% w potrawce i krewetce zimnowodnej. Owoce morza są składnikami diety dostarczającymi przede wszystkim białka charakteryzującego się wysoką strawnością oraz bardzo korzystnym składem aminokwasowym [8]. Wśród wolnych aminokwasów, przeważających w mięśniach skorupiaków są na ogół glicyna, tauryna, prolina i alanina [19].

Zawartość tłuszczu w analizowanych skorupiakach była niska, porównywalna do zawartości lipidów w rybach chudych i wynosiła od 0,29 g w 100 g krewetki głębokowodnej do 5,73 g w 100 g homara w potrawce. Rola tłuszczu rybnego oraz zawartych w nim kwasów wielonienasyconych, w tym n-3 i n-6, w utrzymaniu zdrowia, była tematem wielu prac naukowych w ostatnich latach [2, 3, 4, 9, 10, 18]. Badania te dowiodły, że tłuszcz rybny zmniejsza krzepliwość krwi, co wiąże się z jego działaniem przeciwmiażdżycowym. Obniża także poziom triglicerydów w osoczu i cholesterolu, zmniejsza kurczliwość naczyń krwionośnych [21]. Dlatego też, dieta typu śródziemnomorskiego może być czynnikiem wspomagającym terapię pacjentów po przeszczepach [20], ponieważ zapobiega rozwojowi zmian miażdżycowych w naczyniach, które są głównym czynnikiem ograniczającym długość życia. Badania przeprowadzone na pacjentach, po przeszczepie nerek i serca, zakończyły się sukcesem, gdyż odnotowano istotną poprawę profilu lipidowego osocza. Zmiany te związane były z obniżeniem poziomu cholesterolu całkowitego, triacylogliceroli, cholesterolu LDL oraz stosunku cholesterolu LDL/HDL, przy stałym stężeniu HDL [20].

Na podstawie uzyskanych wyników dotyczących zawartości białka, tłuszczu, popiołu i wody obliczono zawartość węglowodanów w badanych produktach. Poziomy stężenie węglowodanów w przetworzonych owocach morza kształtowały się w zakresie wartości od 2,12 do 19,6 g/100 g. Wynika z tego, że ryby i owoce morza nie stanowią produktów, które mogą być istotnym źródłem węglowodanów (tabela I).

Według *Karakoltsidis'a* i in. [7], zawartość poszczególnych składników odżywczych w danych gatunkach ryb i owoców morza ulega zmianie w zależności od pory roku. Potwierdzają to również inne badania [1, 11], gdzie autorzy zaobserwowali zmiany sezonowe zawartości tłuszczów, witamin, czy tkanki mięsnej w owocach morza i rybach. Informacje te pozwalają sądzić, że właściwości sensoryczne i odżywcze danego gatunku morskiego,

Tabela I Zawartość białka, tłuszczu, wilgotności, popiołu, węglowodanów w g 100 g⁻¹ (z uwzględnieniem średniej zawartości, odchylenia standardowego \pm SD i zakresu stężeń) w badanych skorupiakach oraz ich wartość energetyczna w kcal 100 g⁻¹
 The concentration of protein, fat, moisture, ash, carbohydrates in g 100 g⁻¹ (mean \pm SD and range) in the analyzed shellfish and energy value in kcal 100 g⁻¹

Rodzaj produktu	Białko	Tłuszcz	Wilgotność	Popiół	Cukry	Wartość energetyczna
Krewetka surowa, w pancerzu, cała	13,8 \pm 0,68 (13,6-13,9)	0,39 \pm 0,03 (0,36-0,40)	85,2 \pm 0,08 (85,1-85,3)	1,43 \pm 0,02 (1,42-1,45)	ND	58,7
Krewetka grenlandzka w pancerzu	12,3 \pm 0,04 (12,26-12,3)	0,45 \pm 0,02 (0,43-0,46)	86,2 \pm 0,03 (86,2-86,2)	1,11 \pm 0,02 (1,09-1,13)	ND	53,3
Krewetka obrana, surowa z ogonem	15,2 \pm 0,60 (14,6-15,8)	0,49 \pm 0,16 (0,32-0,67)	83,6 \pm 2,86 (83,4-83,7)	1,25 \pm 0,11 (1,13-1,34)	ND	65,2
Krewetka „Black Tiger” surowa, cała	14,9 \pm 0,03 (14,8-14,9)	0,52 \pm 0,04 (0,49-0,56)	83,2 \pm 0,05 (83,16-83,3)	1,28 \pm 0,03 (1,26-1,31)	ND	64,3
Krewetka koktajlowa, surowa, gotowana	11,4 \pm 0,36 (11,0-11,7)	0,41 \pm 0,05 (0,36-0,45)	88,3 \pm 0,17 (88,2-88,5)	1,31 \pm 0,02 (1,29-1,32)	ND	49,3
Krewetka zimnowodna, obrana, gotowana	17,3 \pm 0,10 (17,2-17,4)	1,15 \pm 0,21 (1,10-1,20)	82,3 \pm 0,13 (82,2-82,3)	1,87 \pm 0,006 (1,86-1,87)	ND	79,5
Krewetka głębokowodna, obrana, gotowana	7,51 \pm 0,02 (7,49-7,53)	0,29 \pm 0,003 (0,29-0,29)	88,5 \pm 0,05 (88,4-88,5)	1,55 \pm 0,01 (1,54-1,56)	2,12	41,1
Surimi z kraba, paluszki	6,84 \pm 0,04 (6,79-6,87)	3,51 \pm 0,03 (3,49-3,54)	80,1 \pm 0,17 (79,9-80,2)	1,42 \pm 0,02 (1,40-1,43)	8,13	91,4
Mięso z kraba panierowane	9,76 \pm 0,005 (9,75-9,76)	2,80 \pm 0,03 (2,78-2,83)	66,0 \pm 0,09 (65,9-66,04)	1,82 \pm 0,16 (1,64-1,95)	19,6	143
Homar w potrawce	3,7 \pm 0,05 (3,66-3,74)	5,73 \pm 0,05 (5,69-5,79)	79,4 \pm 0,014 (79,4-79,4)	1,5 \pm 0,46 (1,17-1,81)	9,67	105
Paella-mieszanka z ryb, mięczaków i skorupiaków	5,41 \pm 0,90 (5,30-5,50)	2,04 \pm 0,027 (2,00-2,05)	73,3 \pm 0,01 (73,26-73,3)	1,03 \pm 0,042 (0,10-1,06)	18,2	113

ND – zawartość poniżej granicy wykrywalności metody

można wykorzystać w znacznie większym stopniu, gdy zsynchronizuje się czas połowu z fazą cyklu rozrodczego ryb i owoców morza [7, 11].

Istotny wpływ na ilość lipidów oraz obecność w nich określonych kwasów tłuszczowych, ma również fakt czy zwierzę pochodzi ze środowiska naturalnego czy z hodowli [1, 12, 17]. Odsetek kwasów n-3 w lipidach ryb i owoców morza z hodowli jest często niski, ponieważ pokarm podawany zwierzętom jest bogaty w kwasy tłuszczowe nasycone (SFA) i z jednym wiązaniem wielokrotnym (MUFA), a ubogi w wielonienasycone z rodziny n-3 (n-3 PUFA) [1]. Taki sposób karmienia zwierząt doprowadza niestety do obniżenia jakości olejów rybnych, uważanych przecież za doskonale źródło NNKT. Wartość energetyczna wynosiła dla krewetek średnio 58,8 kcal/100 g, natomiast dla pozostałych skorupiaków przetworzonych 113 kcal/100 g.

Z danych podanych w tabeli II wynika, że zawartość witaminy B₆ w analizowanych skorupiakach kształtowała od 0,018 mg w homarze w potrawce do 0,08 mg w 100 g „paelli”. Spośród analizowanych krewetek najbogatsze w pirydoksynę okazały się – krewetka surowa w pancerzu (0,064 mg/100 g), krewetka zimnowodna, obrana, gotowana (0,062 mg/100

Tabela II Zawartość witamin grupy B w mg 100 g⁻¹ (z uwzględnieniem średniej zawartości, odchylenia standardowego ± SD i zakresu stężeń) w badanych skorupiakach
The concentration of vitamins B in mg 100 g⁻¹ (mean ± SD and range) in analyzed shellfish

Rodzaj produktu	Witamina B ₆	Niacyna
Krewetka surowa, w pancerzu, cała	0,064±0,007 (0,055–0,075)	0,72±0,03 (0,69–0,75)
Krewetka grenlandzka w pancerzu	0,061±0,005 (0,054–0,067)	1,41±0,09 (1,3–1,55)
Krewetka obrana, surowa z ogonem	0,046±0,004 (0,04–0,055)	0,37±0,06 (0,29–0,49)
Krewetka „Black Tiger” surowa, cała	0,06±0,001 (0,057–0,061)	0,96±0,05 (0,88–1,05)
Krewetka koktajlowa, surowa, gotowana	0,039±0,003 (0,035–0,044)	0,39±0,02 (0,37–0,42)
Krewetka zimnowodna, obrana, gotowana	0,062±0,003 (0,06–0,066)	0,59±0,03 (0,54–0,63)
Krewetka głębokowodna, obrana, gotowana	0,032±0,002 (0,03–0,035)	0,07±0,01 (0,06–0,08)
Surimi z kraba, paluszki	0,06±0,001 (0,016–0,017)	0,06±0,01 (0,05–0,006)
Mięso z kraba panierowane	0,036±0,02 (0,033–0,04)	0,15±0,01 (0,14–0,17)
Homar w potrawce	0,018±0,001 (0,016–0,02)	0,23±0,04 (0,18–0,31)
Paella-mieszanka z ryb, mięczaków i skorupiaków	0,08±0,007 (0,070–0,087)	0,61±0,05 (0,55–0,66)

g) oraz krewetka „Black Tiger” surowa, cała (0,06 mg/100 g). Jeśli chodzi o niacynę to najniższą zawartość tej witaminy odnotowano w surimi z kraba – 0,06 mg/100 g, natomiast najwyższą w krewetce grenlandzkiej – 1,41 mg/100 g. Uzyskane dane wskazują, że zawartość poszczególnych składników odżywczych (białka, tłuszczu i witamin) w analizowanych skorupiakach jest niższa w porównaniu z badanymi wcześniej mięczakami [8].

Skorupiaki dostępne na naszym rynku są mrożone surowe, mrożone gotowane oraz konserwowane. Zawartość witamin w produktach mrożonych ulega obniżeniu wraz z czasem przechowywania, jest też zależna od temperatury przechowywania. *Vedrina-Dragojević* i *Šebečić* [23] ocenili wpływ procesu mrożenia na zawartość witaminy B₆ w produktach spożywczych, w tym również w rybach. Autorzy wykazali, iż straty pirydoksyny powstałe podczas mrożenia wynoszą nawet do 56 %.

Przeprowadzono ocenę przydatności badanych skorupiaków 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 *Ziemiańskiego* [25] dla kobiet w wieku od 21 do 64 lat wykonujących pracę lekką. Badane skorupiaki charakteryzują się wysokim stopniem realizacji dziennego zapotrzebowania na białko, szczególnie krewetki od 10,7 do 24,7%. Realizacja zapotrzebowania na tłuszcz jest niewielka i wynosi odpowiednio od 0,38-1,64% dla krewetek do 7,60-8,14% dla homara w potrawce.

Krewetki w najwyższym stopniu pokrywały dzienne zapotrzebowanie na pirydoksynę, ok. 3%, natomiast w przypadku niacyny realizacja jest najwyższa dla krewetki grenlandzkiej i krewetki „Black Tiger”, wynosi odpowiednio 6 i 5,1%.

Z tradycji kuchni śródziemnomorskiej warto zatem przenieść do naszego menu smakowite, zdrowe dania z ryb i owoców morza, które oprócz tego, że są źródłem łatwo przyswajalnych składników odżywczych i mineralnych, mogłyby wprowadzić do naszej diety pewnego rodzaju urozmaicenie.

WNIOSKI

1. Badane skorupiaki i ich przetwory dostępne na polskim rynku żywnościowym charakteryzują się wysoką wartością odżywczą, dostarczają dużo białka wraz z niewielką ilością energii – krewetki zawierały średnio 14,2% białka przy średniej zawartości tłuszczu 0,57%.

2. Z uzyskanych danych wynika, że skorupiaki stanowią dobre źródło białka, witaminy B₆ oraz niacyny mimo iż zawartość poszczególnych składników odżywczych jest mniejsza niż w przypadku mięczaków.

I. Zdrojewska, A. Lebedzińska, P. Szefer

SELECTED SEAFOODS AS THE COMPONENTS OF DIET OF HIGH NUTRITIONAL VALUE

Summary

Shellfish products available on the Polish market were analyzed for the content of protein, fat, carbohydrates, water, ash, energy value and vitamins B. Nutrition value of the analyzed products was determined by analytical methods applying in food chemistry. Concentrations of niacin and

vitamin B₆ were determined by microbiological methods. The concentration of the selected shellfishes in 100 g of the analyzed products and percentage of realization on recommended level of nutritive components by analyzed products for adults were determined.

PIŚMIENNICTWO

1. *Alasalvar C., Taylor K., Zubcov E., Shahidi F., Alexis M.*: Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*): total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. *Food Chem.* 2002, 79; 145-150.
2. *Albert C. M., Campos H., Stampfer M. J., Ridker P. M., Manson J. E., Willet W. C., Ma J.*: Blood levels of long-chain n-3 fatty acids and the risk of sudden death. *N. Engl. J. Med.* 2002, 346 (15); 1113-1118.
3. *Bartkowiak R., Wożakowska-Kapłon B., Janion M.*: Znaczenie omega-3 wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w zapobieganiu chorobom serca i naczyń – dotychczasowy stan wiedzy. *Pol. Prz. Kard.* 2002, 4 (4); 385-387.
4. *Biernat J.*: Żywnienie, żywność a zdrowie. Wyd. Astrum, Wrocław, 2001.
5. *Burger J., Fleischer J., Gochfeld M.*: Fish, shellfish, and meat meals of public in Singapore. *Environ. Res.* 2003, 92; 254-261.
6. *Cummings J. H., Bingham S. A.*: Diet and prevention of cancer. *Br. Med. J.* 1998, 317; 1636-1640.
7. *Karakoltidis P., Zotos A., Constantides S. M.*: Composition of the commercially important Mediterranean finfish, crustaceans and mollusks. *J. Food Compos. Anal.* 1995, 8; 258-273.
8. *Lebedzińska A., Zdrojewska I., Szefer P.*: Ocena wartości odżywczej wybranych mięczaków. *Roczn. PZH* 2004, 55 (4), 165-169.
9. *de Lorgeril M., Salen P.*: Modified Cretan Mediterranean diet in the prevention of coronary heart disease and cancer. *World Rev. Nutr. Diet* 2000, 87; 1-23.
10. *Marchioli R., Valagussa F., Del Pinto M.*: Mediterranean dietary habits and risk of death after myocardial infarction. *Circulation* 2000, 102 (Suppl II); 379.
11. *Orban E., Di Lena G., Navigato T., Casini I., Marzetti A., Caproni R.*: Seasonal changes in meat content, condition index and chemical composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) cultured in two different Italian sites. *Food Chem.* 2002, 77; 57-65.
12. *Renon P., Malandra R., Biondi P. A., Ronchi S.*: Wild and aqua cultured sea breams: studies on total lipids, cholesterol and fatty acids. *Ing. Alimentaria Cons. Animal* 1994, 10; 21-28.
13. *Robertson R. M., Smaha L.*: Can a Mediterranean – style diet reduce heart disease. *Circulation* 2001, 103; 1821-1822.
14. *Rose D. P.*: Dietary fatty acids and cancer. *Am. J. Nutr.* 1997, 66 (Suppl); 998-1003.
15. *Rosenberg I. H.*: Perspective: fish-food to calm the heart. *N. Engl. J. Med.* 2002, 346 (15); 1102-1103.
16. *Rutkowska U.*: Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa 1981.
17. *Serot T., Gandemer G., Demaimay M.*: Lipid and fatty acid compositions of muscle from farmed and wild turbot. *Aquac. Int.* 1998, 6; 331-334.
18. *Sidhu K. S.*: Health benefits and potential risks related to consumption of fish or fish oil. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2003, 38; 336-344.
19. *Sikorski Z. E.*: Morskie surowce żywnościowe. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1992
20. *Stachowska E., Chlubek D.*: Dieta typu śródziemnomorskiego jako czynnik wspomagający terapię pacjentów po przeszczepach. *Czyn. Ryz.* 2002, 1; 54-57.
21. *Szostak W. B., Cichocka A., Cybulska B.*: Zdrowa dieta śródziemnomorska. Agencja Wyd. CO-MES, Warszawa 2003.

22. *Trichopoulos A., Lagiou P., Kuper H., Trichopoulos D.*: Cancer and Mediterranean diet traditions. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2000, 9; 869-873
23. *Vedrina –Dragojević J., Šebečić B.*: Effect of frozen storage on the degree of vitamin B₆ degradation in different foods. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 1994, 198; 44-46.
24. *Woźniak W. i współpr.*: Mikrobiologiczne metody badania leków i materiałów biologicznych. PZWL, Warszawa 1973
25. *Ziemiański S.*: Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. PZWL, Warszawa 2001.

Otrzymano: 2004.09.21