

OCENA ZAWARTOŚCI CHLORKU SODU W MAKRELACH WĘDZONYCH ZAKUPIONYCH W SIECIACH HANDLOWYCH

ASSESSMENT OF SODIUM CHLORIDE CONTENT IN SMOKED MACKERELS PURCHASED IN LARGE RETAIL CHAINS

Anita Kukułowicz

Akademia Morska w Gdyni, Morska 81-87, 81-225 Gdynia, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością
e-mail: a.kukulowicz@wpit.am.gdynia.pl

Streszczenie: Makrele wędzone na gorąco charakteryzują się delikatnym i aromatycznym mięsem oraz stanowią cenne źródło składników odżywczych. Polska Norma dopuszcza w tych produktach zawartość soli kuchennej na poziomie 1,5-3%. Zgodnie z rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) zaleca się spożycie soli do 5 g dziennie na osobę, jednak większość ludzi spożywa jej zbyt dużo. Celem badań było oznaczenie zawartości chlorku sodu w makrelach wędzonych na gorąco, pochodzących od trzech różnych producentów. Zgodność z deklarowaną zawartością soli kuchennej stwierdzono w 15% ryb pochodzących od producenta A, w 16,7% produktów od producenta B oraz w 27,3% ryb pochodzących od producenta C. Wymagania PN-85/A-86772 dla ryb wędzonych pochodzących od producentów A, B i C spełniało odpowiednio: 70%, 41,7% i 40,1% badanych makreli [PN-A-86772:1985]. Ilość soli kuchennej, przekraczającą zalecany przez WHO dzienny limit tego składnika, zawierało 4,5% analizowanych ryb.

Słowa kluczowe: wędzone makrele, zawartość soli, wędzenie, zalecane spożycie, deklaracja producenta.

Abstract: Hot smoked mackerel is characterized by delicate and aromatic meat and is the source of the nutritional value. The Polish Standard permits the content of table salt in these products at the level of 1.5-3%. According to the World Health Organization (WHO) recommended consumption of sodium chloride per person per day is less than 5 g, however, most people consume too much salt. The aim of the research was to determine the content of sodium chloride in hot smoked mackerel from three different producers. Compliance with the declared salt content was found in 15% of fish from producer A, in 16.7% of products from producer B and in 27.3% of fish from producer C. The PN-85/A-86772 requirements for smoked fish from producers A, B and C were met respectively by: 70%, 41.7% and 40.1% of the tested mackerel [PN-A-86772:1985]. The salt content exceeding the recommended by the WHO daily limit of this component contained 4.5% of analyzed fish.

Keywords: smoked mackerel, salt content, smoking, recommended intake, producer's declaration.

1. WSTĘP

Ryby i ich przetwory stanowią pożądaną z punktu widzenia zdrowotnego produkty żywnościowe, charakteryzując się bowiem składem substancji odżywczych zapewniających prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmu. Produkty te dostarczają pełnowartościowego białka bogatego w aminokwasy (lizyna, metionina, cystyna, treonina i tryptofan), składników mineralnych (wapń, jod, selen), witamin (D₃) oraz tłuszczu, będących źródłem długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3, tj. kwasu eikozapentaenowego (EPA) i dokozaheksaenowego (DHA), wykazujących oddziaływanie prozdrowotne [Gormley 2013; Dybkowska, Świdorski i Waszkiewicz-Robak 2014; Usydus i Szlinder-Richert 2016]. Korzyści zdrowotne przypisywane rybom obejmują m.in. obniżenie ciśnienia krwi, zmniejszenie ryzyka chorób układu krążenia oraz wystąpienia nowotworów, wpływ na poprawę krzepnięcia krwi [Gormley 2013; Dybkowska, Świdorski i Waszkiewicz-Robak 2014].

Obecnie nadal popularne są tradycyjne metody utrwalania ryb, tj. solenie, fermentacja, suszenie i wędzenie, które są powszechnie akceptowane na całym świecie ze względu na ich specyficzny smak oraz aromat. Wędzenie należy do jednej z najstarszych metod utrwalania żywności, która nie tylko zwiększa trwałość produktów, ale także nadaje im odpowiedni wygląd, smak i zapach. Czynniki determinującymi trwałość produktów wędzonych są przede wszystkim: wyjściowa jakość surowca, procentowa zawartość soli, aktywność wody, temperatura stosowana w procesie wędzenia, skład dymu, sposób pakowania, warunki higieniczne [Egbal, Hawa i Kalthom 2013].

W naszym kraju do najpopularniejszych i najbardziej cenionych ryb wędzonych należą makrele oraz łosoś. Z danych uzyskanych przez Ipsos Marketing na zlecenie Norweskiej Rady ds. Ryb i Owoców Morza wynika, że pod względem wielkości sprzedaży najbardziej popularne są makrele, które stanowią ponad połowę wielkości sprzedaży ryb wędzonych [*Seafood study* 2015]. Makrele wędzone oprócz tego, że charakteryzują się delikatnym i aromatycznym mięsem, stanowi cenne źródło składników odżywczych (tab. 1).

Dane literaturowe dopuszczają różną końcową zawartość soli w rybach wędzonych, np. 1,8–2% lub 2–3% [James i in. 2013]. Zgodnie z rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) zaleca się spożycie soli do 5 g dziennie na osobę, jednak większość ludzi spożywa zbyt dużo soli – średnio 9–12 g dziennie, czyli około dwa razy więcej niż zalecany maksymalny poziom spożycia [*Salt reduction* 2016]. Sód poprawia właściwości sensoryczne żywności przede

wszystkim poprzez: zwiększenie zasolenia, zmniejszenie goryczy oraz podniesienie słodkości.

Nadmierne spożycie sodu nie jest jednak wskazane, gdyż wiąże się ze wzrostem ciśnienia krwi, które jest główną przyczyną chorób sercowo-naczyniowych. Szacuje się, że 62% udarów i 49% chorób wieńcowych spowodowanych jest wysokim ciśnieniem krwi. Nadmierne spożycie sodu wiąże się także z wieloma innymi negatywnymi skutkami dla zdrowia, w tym z rakiem żołądka, zmniejszoną gęstością mineralną kości oraz najprawdopodobniej z otyłością [Liem, Miremadi i Keast 2011].

Tabela 1. Zawartość wybranych składników odżywczych w wędzonej makreli (w 100 g części jadalnych)

Table 1. The content of selected nutritional components in smoked mackerel (per 100 g of edible portion)

Składniki odżywcze	Zawartość
Białko [g]	20,7
Tłuszcz ogółem [g]	15,5
Kwasy tłuszczowe wielonienasycone ogółem [g]	3,79
Kwas eikozapentaenowy (EPA) i kwas dokozaheksaenowy (DHA) [g]	2,70
Sód [g]	1,17
Jod [µg]	40,0
Witamina D [µg]	8,40

Źródło: na podstawie tabeli składu i wartości odżywczej żywności [Kunachowicz i in.2005].

W celu przeciwdziałania chorobom przewlekłym Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) wydała zalecenia, aby górne dzienne limity spożycia sodu dla dorosłych były mniejsze niż 87 mmol Na/dzień (< 5 g NaCl/dzień) [Liem, Miremadi i Keast 2011]. Szacuje się, że spożycie soli kuchennej w Polsce jest 2–3-krotnie większe od rekomendowanego [Traczyk i Jarosz 2011], tym samym znacznie przekracza poziom sodu wymagany dla optymalnego zdrowia. Wykazano, że około 75% sodu w diecie pochodzi z żywności spożywanej poza domem oraz żywności przetworzonej [Liem, Miremadi i Keast 2011], do której zaliczyć można ryby wędzone.

Ze względu na popularność makreli wędzonej, którą na śniadanie spożywa zgodnie z danymi 31% konsumentów [Seafood study 2015] za cel badań przyjęto oznaczenie zawartości chlorku sodu w makrelach wędzonych pochodzących od trzech różnych dostawców, zakupionych w sieciach handlowych.

2. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiał badawczy stanowiły makrele wędzone na gorąco pochodzące od trzech różnych producentów: A (n = 20), B (n = 24), C (n = 22) zakupione w sieciach handlowych na terenie Trójmiasta. Produkty poddane analizie pochodziły z różnych partii. Zawartość soli kuchennej (NaCl) oznaczono metodą Mohra według Krełowskiej-Kułas [1993], odważając po 10 g rozdrobnionej masy rybnej, ponieważ przewidywano w próbie badanej zawartość NaCl poniżej 5%.

Przy analizie uzyskanych wyników posłużono się elementami statystyki opisowej, tj. wartości średniej oraz odchylenia standardowego, wykorzystując arkusz kalkulacyjny Excel 2013.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Średnia zawartość soli kuchennej w analizowanych makrelach wędzonych wynosiła od 2,42–3,04%, jednak badane ryby charakteryzowała duża rozpiętość uzyskanych wartości (tab. 2). Odoli i inni [2015] w badanych przez siebie rybach wędzonych na gorąco stwierdzili zawartość NaCl na poziomie od 3,48–3,87% w 100 g. Były to wyniki wyższe o około 0,5–1,0% od uzyskanych w niniejszych badaniach oraz nieco wyższe niż osiągnięte przez Pop i Frunzã [2015], którzy uzyskali w badanych makrelach średnią zawartość soli wynoszącą 3,82%. Przyjmuje się, że 3% zawartość chlorku sodu stanowi minimalną ilość potrzebną do zahamowania wzrostu *C. botulinum* w wędzonych produktach [Odoli i in. 2015]. Bilgin i inni [2008] w badanych doradach wędzonych na gorąco stwierdzili zawartość NaCl wynoszącą 2,4%. Była to wartość niższa od uzyskanych w niniejszych badaniach (tab. 2). Jeyasanta i inni [2015] w wędzonym tuńczyku określili zawartość soli kuchennej w ilości 2,04%. W prowadzonych badaniach własnych stwierdzono poziom NaCl do 2,05% w przypadku 18,2% analizowanych prób.

Tabela 2. Zawartość NaCl w 100 g ryb wędzonych w zależności od producenta

Table 2. NaCl content in 100 g smoked fish depending on the producer

Producent	\bar{X} [%]	Min [%]	Max [%]	SD [%]
A	2,42	1,17	3,2	0,62
B	3,04	1,95	5,1	0,78
C	2,97	1,81	5,15	0,90

Objaśnienia:

X – wartości średnie,

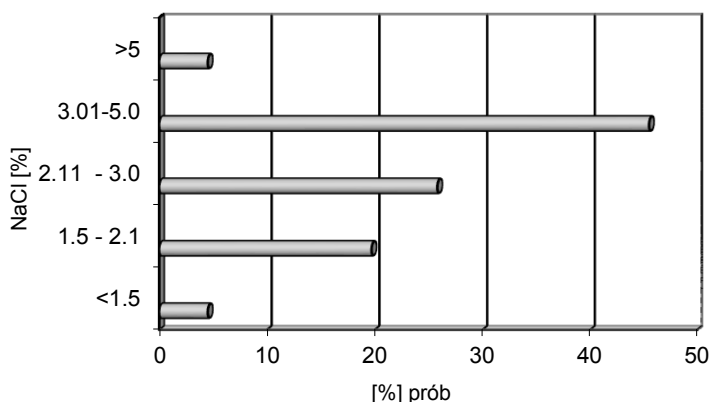
SD – wartości odchylenia standardowego,

Min – wartości minimalne,

Max – wartości maksymalne.

Biorąc pod uwagę wymagania Polskiej Normy [PN-A-86772:1985] stwierdzono, że pomimo znacznych rozpiętości w uzyskanych wynikach średnie zawartości soli osiągnięte dla ryb pochodzących od producenta A oraz C spełniały zalecenia PN (tab. 2). Średnia zawartość NaCl w makrelach producenta B przekraczała dopuszczalną ilość soli o 0,04% (tab. 2). Uwzględniając zawartość NaCl w makrelach wędzonych pochodzących od wszystkich producentów, wykazano, że ponad 50% badanych prób posiadało ten składnik w ilości przekraczającej zalecenia ww. normy (rys. 1, 2).

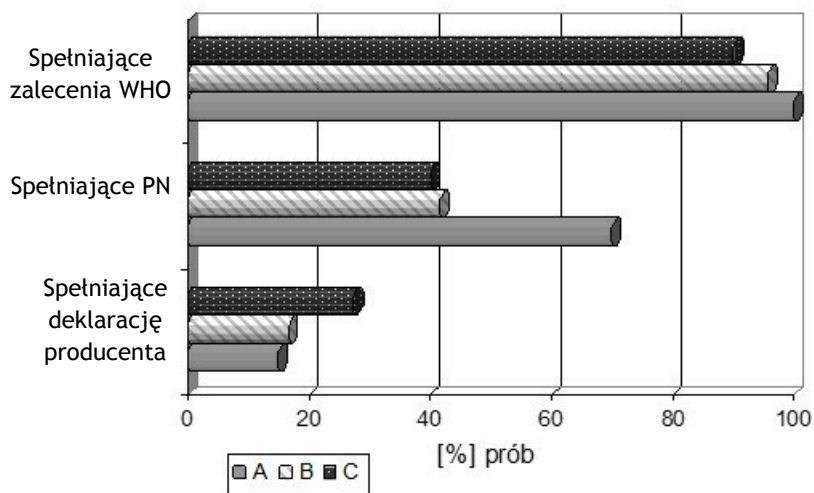
Na rysunku 1 przedstawiono, jak kształtowała się zawartość soli kuchennej (chlorku sodu) w badanych makrelach wędzonych na gorąco. Wykazano, że 4,5% analizowanych ryb zawierało ilość soli kuchennej przekraczającą zalecany przez WHO dzienny limit tego składnika [*Salt reduction* 2016]. Największy odsetek prób przekraczających zalecenia WHO obserwowano dla ryb pochodzących od producenta C (rys. 2), w których stwierdzono także maksymalną zawartość NaCl wynoszącą 5,15%. Wartość ta była bliska zawartości soli kuchennej charakterystycznej dla ryb wędzonych na zimno (6–9%) [PN-A-86772:1995].



Rys. 1. Procentowy udział ryb wędzonych charakteryzujących się różnymi zawartościami soli

Fig. 1. Percentage of smoked fish characterized by different salt content

W przypadku większości badanych makrel wędzonych (około 80%) deklarowana przez producentów zawartość soli kuchennej nie była zgodna z oznaczoną. Według informacji podanych na etykiecie zawartość NaCl powinna wynosić: 1,5 g/100 g dla makreli producenta A oraz 2,1 g/100 g dla makreli producentów B i C. Wykazano zgodność z deklarowaną zawartością soli kuchennej w 15% produktów pochodzących od producenta A, w 16,7% produktów producenta B oraz w 27,3% produktów producenta C (rys. 2).



Rys. 2. Procentowy udział ryb wędzonych przez producentów A, B, C spełniających zalecenia WHO, PN i deklarację producenta w zakresie soli

Fig. 2. Percentage of smoked fish by producers A, B, C meeting the recommendations with WHO, PN and producer's declaration in terms of salt content

W rybach pochodzących od producenta A, który deklarował najniższą (1,5%) zawartość soli, stwierdzono największy odsetek (70%) prób spełniających wymagania normy [PN-A-86772:1985]. Makrele pochodzące od producenta B i C spełniały te wymagania na podobnym poziomie, odpowiednio w 41,7 i 40,1% (rys. 2).

Jeyasanta i inni [2015] sugerują, że podwyższona zawartość soli w rybach wędzonych na gorąco wynikać może z nieprawidłowego rozłożenia surowca podczas solankowania prowadzonego przed właściwym procesem wędzenia. Korzystniejszą zawartość chlorku sodu uzyskać można, gdy solankę miesza się podczas zanurzania.

4. WNIOSKI

1. Zgodność z deklarowaną zawartością soli kuchennej stwierdzono w 15% ryb pochodzących od producenta A, w 16,7% produktów od producenta B oraz w 27,3% ryb pochodzących od producenta C.
2. Wymagania PN-A-86772:1985 dla ryb wędzonych pochodzących od producentów A, B i C spełniało odpowiednio: 70, 41,7 i 40,1% badanych makreli.
3. Ilość soli kuchennej, przekraczającą zalecany przez WHO dzienny limit tego składnika, zawierało 4,5% analizowanych ryb.

LITERATURA

- Bilgin, F., Ünlüsayın, M., İzci, L., Günlü, A., 2008, *The Determination of the Shelf Life and Some Nutritional Components of Gilthead Seabream (*Sparus aurata* L., 1758) after Cold and Hot Smoking*, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 32(1), s. 49–56.
- Dybkowska, E., Świdorski, F., Waszkiewicz-Robak, B., 2014, *Spożycie ryb a ryzyko wystąpienia raka prostaty*, Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, 68, s.1199–2005.
- Egbal, O.A., Hawa, T.A., Kalthom, E.M., 2013, *Investigating the Quality Changes of Hot Smoked *Clarias lazera* at Refrigerated Temperature (5±1°C)*, Journal of Agriculture and Food Sciences, 1(3), s. 27–32.
- Gormley, R., 2013, *Fish as a Functional Food: Some Issues and Outcomes*, SeaHealth-ucd, 9A, <https://pl.scribd.com/document/252965767/Supplement-9A-Fish-as-a-Functional-Food>.
- James, Ch., Derrick, S., Purnell, G., James, S.J., 2013, *Final Report Review of the Risk Management Practices Employed Throughout the Fish Processing Chain in Relation to Controlling Histamine Formation in At-Risk Fish Species*, FRPERC, The Grimsby Institute of Further & Higher Education (GIFHE), Grimsby, Linednshire, UK, www.foodstandards.gov.scot/downloads/Risk_Management.pdf.
- Jeyasanta, K.I., Giftson, H., Saritha, K., Patterson, J., 2015, *Studies on the Nutritional and Microbiological Quality of Smoked Tuna Fish (*Auxis thazard*) in Tuticorin, South East Coast of India*, International Journal of Food Quality and Safety, 1, s. 28–38.
- Krelowska-Kułas, M., 1993, *Badanie jakości produktów spożywczych*, PWE, Warszawa.
- Kunachowicz, H., Nadolna, I., Przygoda, B., Iwanow, K., 2005, *Tabele składu i wartości odżywczej żywności*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 159–165.
- Liem, D.G., Miremadi, F., Keast, R.S.J., 2011, *Reducing Sodium in Foods: The Effect on Flavor*, Nutrients, 3, s. 694–711.
- Odoli, O.C., Van Nguyen M., Sveinsdottir, K., Jonsson, A., Tomasson, T., Thorkelsson, G., Arason, S., 2015, *Influence of Smoking and Packaging Methods on Lipid Stability and Microbial Quality of Capelin (*Mallotus villosus*) and Sardine (*Sardinella gibbosa*)*, Food Science & Nutrition, 3(5), s. 404–414.
- PN-A-86772:1985, *Przetwory rybne wędzone. Wspólne wymagania i badania*.
- Pop, I.M., Frunză, G., 2015, *Study on the Nutritional Quality of Marinated and Smoked Mackerel (*Scomber scomber*)*, Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice – Seria Zootehnie, 65, s. 143–147.
- Salt reduction*, 2016, June, www.who.int/mediacentre/factsheets/fs393/en/.
- Seafood study 2015. Opinie i perspektywy: konsumpcja ryb wśród Polaków*, 2015, Norwegian Seafood Council, Tromsø, Norwegia.
- Traczyk, I., Jarosz, M., 2011, *Spożycie soli zalecenia i programy WHO oraz UE*, Przemysł Spożywczy, 65(5), s. 18–21.
- Usydus, Z., Szlinder-Richert, J., 2016, *Ryby i przetwory rybne na polskim rynku – wartość odżywcza i walory prozdrowotne*, w: Psuty I. (red.), *95-lecie Morskiego Instytutu Rybackiego: aktualne tematy badań naukowych*, t. III, *Produkty i przetwórstwo rybne*, MIR – Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia, s. 19–34.