

Mgr inż. Kamila KOZIEŁ
Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy w Gdyni
Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa

EKSTRAKCYJA OLEJU Z WĘDZONYCH SKÓR ŁOSOSI®

Extraction of oil from the skin of the smoked salmon®

Słowa kluczowe: skóry z łososi, olej rybny, ekstrakcja.

Tłuszcz zawarty w skórkach łososi to cenny naturalny olej rybny. Jest on bogaty w n-3 wielonienasycone kwasy tłuszczowe, dlatego też skóry z łososi stanowią dobry surowiec do pozyskiwania z nich oleju. Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie możliwości pozyskiwania oleju z wędzonych skór łososi, w procesie ekstrakcji. Bezpośrednio przed ekstrakcją skóry poddano procesowi mizdrowania (usunięciu podskórnej tkanki mięsno-tłuszczowej).

Key words: salmon skins, fish oil, extracting method.

Fat contained in the skins of salmon is valuable fish oil. It is rich in n-3 polyunsaturated fatty acids, therefore the skin of the salmon is a good source of fish oil. The aim of the study objective was to determine the possibility of using smoked salmon skins subjected to the process of fleshing (removal of subcutaneous meat and fat tissue) in the process of oil extraction.

WSTĘP

Wraz ze wzrostem ilości przetwarzanych łososi w Polsce, głównie na produkty wędzone, zwiększa się ilość produktów ubocznych z ich przetwórstwa [1]. Z danych uzyskanych z zakładów przetwórczych wynika, że udział skór odseparowanych mechanicznie z łososi wynosi około 5%, w stosunku do masy ryb patroszonych z głowami.

Spełniający kryteria mikrobiologiczne stan skór odzyskanych z wędzonych łososi oraz obecność w nich dużych ilości oleju zawierającego niezbędne wielonienasycone kwasy tłuszczowe n-3 (PUFA) uzasadniają celowość bardziej racjonalnego wykorzystywania tych surowców na cele żywnościowe niż dotychczasowego przetwarzania ich na produkty paszowe.

Celem artykułu jest przedstawienie wyników badań dotyczących możliwości pozyskiwania oleju z wędzonych skór łososi w procesie ekstrakcji.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiałem do badań były skóry z łososi hodowlanych, stanowiące odpad z przetwórstwa tych ryb na produkty konsumpcyjne - wędzone filety bez skóry. Ryby o przeciętnej masie ok. 4 kg, po obróbce wstępnej poddane były procesowi wędzenia na zimno, w temperaturze nie przekraczającej 10 °C. Próby do badań pobrano z zakładu zlokalizowanego na terenie województwa pomorskiego. Oznaczone partie skór, do czasu wykonania prób laboratoryjnych, przechowywano w stanie zamrożonym, w temperaturze -20 °C.

Postępowanie technologiczne obejmowało:

1. Wstępne przygotowanie skór: mizdrowanie (oddzielenie podskórnej tkanki mięsno-tłuszczowej) oraz ręczne rozdrabnianie skór na paski o szerokości 5 mm i długości średniej 25 mm.

2. Ekstrakcję oleju: skóry po oddzieleniu podskórnej tkanki mięsno-tłuszczowej zalano zimną, wodociągową wodą, w stosunku 1:1. Całość mieszano mieszadłem elektrycznym, w temperaturze pokojowej, w czasie 10 min.
3. Pozyskiwanie oleju w procesie wirowania: skóry po procesie mieszania odsączono na sicie, a następnie poddano odciśnięciu na siatce laboratoryjnej nr 82 w celu odzyskania jak największej ilości substancji płynnej.

Uzyskaną fazę płynną podzielono na trzy partie:

- Próba 1 – mieszaninę przelano do rozdzielacza gruszkowego i pozostawiono do samorzutnego rozdzielania (temperatura 4 °C, czas sedymentacji 24 godz.);
- Próba 2 – mieszaninę bezpośrednio po odsączeniu poddano procesowi wirowania;
- Próba 3 – mieszaninę przed wirowaniem ogrzewano w czasie 5 min. w łaźni wodnej, mieszano, nie doprowadzając do temperatury 50 °C. Następnie próbę schłodzono, w warunkach pokojowych do temperatury 20 °C.

Próby 2 i 3 poddano wirowaniu w wirówce laboratoryjnej, przy obrotach 6 tys./min w ciągu 10 minut, w temperaturze 15 °C. Dokonano ilościowej i jakościowej oceny rozdzielonych faz.

W przygotowanych próbach skór łososiowych oznaczano podstawowy skład chemiczny: zawartość suchej masy – metodą wagową [procedura MIR], zawartość białka [2], ogólną zawartość tłuszczu – metodą Soxleta [procedura MIR] oraz zawartość popiołu – metodą wagową po mineralizacji próbki [procedura MIR]. Do oznaczenia poszczególnych kwasów tłuszczowych zawartych w pozyskanym oleju rybnym zastosowano technikę chromatografii gazowej z wykorzystaniem detektora FID [procedura MIR]. Wszystkie oznaczenia wykonano w trzech powtórzeniach.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Podstawowy skład chemiczny skór z łososi

W tabeli 1 przedstawiono zakres zawartości podstawowych składników chemicznych dla skór z przylegającą tkanką podskórną, uzyskanych w wyniku odkórzania wędzonych filetów z łososi oraz dla skór po oddzieleniu tkanki podskórnej. Podane wartości pochodzą z analiz trzech, niezależnych prób (n=3).

Tabela 1. Zakres zawartości podstawowych składników chemicznych w poszczególnych rodzajach odpadów łososiowych (n=3)

Table 1. The range of the content of basic chemical components in different types of salmon wastes (n=3)

Składnik [%]	A	B
Sucha masa	67,90 ± 5,2	66,16 ± 4,7
Azot ogólny	3,45 ± 0,1	6,25 ± 0,7
Białko ogólne	21,56 ± 0,9	39,03 ± 2,5
Tłuszcz	43,75 ± 5,4	24,60 ± 1,6
Popiół	4,80 ± 0,4	7,23 ± 0,1

Objaśnienia:

n – Zakres wartości z trzech oddzielnych prób / n – Range of values from three separate trials

A – Wędzone skóry łososiowe z podskórną tkanką mięsno-tłuszczową / A – Skins of smoked salmon with subcutaneous meat and adipose tissue

B – Wędzone skóry łososiowe po usunięciu podskórnej tkanki mięsno-tłuszczowej / B – Skins of smoked salmon after removing subcutaneous meat and adipose tissue

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Skóry uzyskane z wędzonych filetów łososi charakteryzują się wysoką zawartością suchej masy na poziomie 62,57 – 73,23% , a co za tym idzie niższą tłuszczu (38% - 49%) i białka (24% - 26,5%). W wyniku oddzielania ze skór wędzonych tkanki podskórnej uzyskuje się skóry zawierające 22% - 27% tłuszczu oraz 36,5% - 41,5% białka.

W przypadku wykorzystywania odpadowych skór z przetwórstwa łososi, zarówno surowych, jak i wędzonych, pozostający w skórach tłuszcz należałoby usunąć w warunkach zachowawczych, aby zapobiec denaturacji cieplnej białek kolagenowych, gdyż mogą one stanowić surowiec do produkcji żelatyny.

Ocena wybranych parametrów organoleptycznych próby poddanej sedymentacji

W próbie 1 poddanej 24 godzinnej sedymentacji uzyskano cztery fazy: tłuszczowa (gęsta, mętna konsystencja), tłuszczowo-białkowa (niejednolita, grudkowata konsystencja), wodno-białkowa (jednolita konsystencja), osad białkowy (stała konsystencja).

W przypadku próby wydzielenia oleju z wędzonych skór łososi w procesie ekstrakcji i 24 godzinnej sedymentacji uzyskany efekt nie był zadowalający. Faza tłuszczowa nie uległa całkowitemu rozdzieleniu tworząc dodatkowo fazę

tłuszczowo-białkową. Wydzielony olej charakteryzował się dużą mętnością w stosunku do olejów uzyskanych po procesie wirowania. Przeprowadzona próba wskazała na celowość procesu odwirowywania w celu uzyskania klarownego oleju.

Ocena wybranych parametrów organoleptycznych prób poddanych wirowaniu

Przeprowadzone badania możliwości ekstrakcji wodą oleju zawartego w wędzonych skórach łososi po ręcznym usunięciu podskórnej tkanki mięśniowo-tłuszczowej pozwoliły na dokonanie oceny parametrów organoleptycznych oleju uzyskanego prób 2 i 3 poddanych wirowaniu oraz na określenie wydajności tego procesu. Uzyskane wyniki badań przedstawiono w tabeli 2 i 3.

Tabela 2. Rozkład faz uzyskanych w procesie wirowania

Table 2. The decomposition of substances obtained from the spin

Rozdzielone fazy w procesie wirowania [g]	Próba nr 2	Próba nr 3
Faza tłuszczowa	4,8 ± 0,1	5,1 ± 0,1
Faza wodna	18,1 ± 0,2	14,8 ± 0,1
Faza białkowa	1,4 ± 0,1	3,3 ± 0,1
Poniesione straty	0,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Tabela 3. Ocena organoleptyczna poszczególnych faz uzyskanych w procesie wirowania

Table 3. Organoleptic assessment of individual substances obtained from the spin

Uzyskane fazy	Próba nr 2	Próba nr 3
Faza tłuszczowa	konsystencja gęsta, olej nieklarowny o barwie pomarańczowo-żółtej; zapach rybny	konsystencja płynna, odpowiednia dla tłuszczu; olej klarowny, bez widocznych zanieczyszczeń; barwa intensywna, pomarańczowo-żółta; zapach charakterystyczny, wędzony;
Faza wodna	mętna z widocznymi na powierzchni kuleczkami tłuszczu; barwa kremowa, lekko sinawa	faza mętna, na powierzchni około 1 mm osadu tłuszczu; barwa kremowa
Faza białkowa	niesmarowna, lekko grudkowata; wyczuwalny zapach ryby; barwa szara	konsystencja mazista, smarowna, lekko grudkowata; barwa szara z widocznym białym połykiem

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że proces podgrzewania próby 2 bezpośrednio przed wirowaniem nieznacznie wpłynął na pozyskaną ilość oleju rybnego

z wędzonych skór łososi po usunięciu podskórnej tkanki mięśniowo-tłuszczowej. Różnica w pozyskanej masie oleju między próbą wirowaną bezpośrednio po odsączeniu, a poddaną podgrzaniu wyniosła 0,3g, co w stosunku do pozyskanych wartości oleju podczas wirowania daje około 6%. Olej odzyskany z próby ogrzewanej charakteryzował się bardziej intensywną pomarańczowo-żółtą barwą, był klarowny o charakterystycznym dla tego rodzaju produktów zapachu.

Skład kwasowy olejów z wędzonych skór łososi po usunięciu podskórnej tkanki mięśniowo-tłuszczowej

W oleju uzyskanym z próby 3 określono zawartość kwasów tłuszczowych. Oznaczenie kwasów tłuszczowych powtórzone po pięciu miesiącach przechowywania produktu w warunkach chłodniczych, w temperaturze około +4 °C, w szczelnie zamkniętym szklanym pojemniku. W tabeli 4 przedstawiono zawartości głównych grup kwasów tłuszczowych zawartych w oleju łososiowym uzyskanym z wędzonych skór łososi bezpośrednio po wyprodukowaniu i po 5 miesiącach jego przechowywania w warunkach chłodniczych.

Skład kwasów tłuszczowych w oleju zawartym w odpadowych skórkach z łososi wykazuje, że może on być dobrym źródłem kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 [4].

Tabela 4. Zawartości głównych grup kwasów tłuszczowych w oleju uzyskanym z próby 3

Table 4. Contents of major groups of fatty acids in fish oils obtained from the attempt 3

Rodzaj kwasów tłuszczowych [%]	Olej ze skór z wędzonych łososi	Olej ze skór z wędzonych łososi po 5 miesiącach przechowywania
SFA	16,22	15,50
MUFA	46,21	45,29
PUFA	37,56	38,53
n-3	22,35	24,99
n-6	11,77	13,54
n-6/n-3	0,53	0,54
EPA+DHA	12,54	14,19
EPA	4,48	4,99
DHA	8,06	9,20
DPA	4,31	4,65

Objaśnienia: / Explanatory notes:

EPA – kwas eikozapentaenowy / eicosapentaenoic acid

DHA – kwas dokozaheksaenowy / docosahexaenoic acid

DPA – kwas dokozapentaenowy / docosapentaenoic acid

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Z zestawienia wyników w tabeli 4 wynika, że okres przechowywania chłodniczego oleju uzyskanego z wędzonych skór łososi bez podskórnej tkanki mięśniowo-tłuszczowej nie spowodował znaczących zmian w składzie kwasów tłuszczowych. Zauważalny jest około 5% spadek sumy kwasów nasyconych SFA. W przypadku kwasów jednonienasyconych MUFA, spadek jest minimalny około 0,5%. Natomiast w przypadku sumy kwasów wielonienasyconych, PUFA zauważalny wzrost za poziomie 3,5%. Zwiększenie względnego udziału w oleju wielonienasyconych kwasów tłuszczowych mogło nastąpić wskutek zestalenia i wytrącenia się z oleju frakcji triacylogliceroli nasyconych kwasów tłuszczowych, podczas przechowywania w warunkach chłodniczych w czasie pięciu miesięcy.

PODSUMOWANIE

Zastosowana w badaniach metoda ekstrakcji oleju z wędzonych skór łososi po procesie mizdrowania wykazała największą efektywność w przypadku próby poddanej podgrzaniu po procesie odsączenia. Uzyskany w ten sposób olej charakteryzował się odpowiednią konsystencją i zapachem dla tego typu produktów, a jego barwa była intensywna. Próba ta jednak wyklucza jednoczesną możliwość wykorzystania osadu białkowego do wytwarzania rybnego kolagenu lub żelatyny.

W celu kompleksowego wykorzystania wędzonych skór z łososi po usunięciu podskórnej tkanki mięśniowo-tłuszczowej tłuszcz musiałby być usuwany innymi metodami [3].

LITERATURA

- [1] **HRYSZKO K., J. SEREMAK-BULGE, E. KUZEB-SKI, B. PIĘNKOWSKA, M. RAKOWSKI, S. SZOSTAK, J. DROŹDŹ:** Rynek ryb. Stan i perspektywy. Wyd. IERiGŻ-PIB, 13: 28-30.
- [2] **PN-75/A-04018.** Produkty rolniczo-żywnościowe. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko
- [3] **REICH G. 1966.** Kolagen. Zarys metod, wyniki i kierunki badań. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- [4] **SIEKIERKA E., M. SADOWISKA, A. KARWOWSKA:** "The influence of different acids and pepsin on the extractability of collagen from the skin of Baltic cod". Food Chemistry, 2007: 105, 1302-1306.