Charakterystyka i wartość odżywcza wybranych produktów kawiorowych

MONIKA MAĆKOWIAK-DRYKA, WALDEMAR PASZKIEWICZ, KRZYSZTOF SZKUCIK

Katedra Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Otrzymano 20.05.2020

Zaakceptowano 09.10.2020

Maćkowiak-Dryka M., Paszkiewicz W., Szkucik K.

Characteristics and nutritional value of selected caviar products

Summary

Caviar is a typical example of a luxury food, and the history of its consumption goes back to antiquity. The European Union regulations provide a strict definition of caviar, whose production is regarded as part of aquaculture. There are various caviar products available on the market, which have been classified into categories by Bronzi and Rosenthal. Caviar products purchased most often by consumers are substitutes produced from eggs of fish species other than the *Acipenseridae* family because of their high availability, low prices, and vast offer. Another type of substitutes are salted snail eggs, but they are produced in limited amounts, and their price is relatively high. Less popular are products imitating caviar, for instance those produced from seaweed. The nutritional value of caviars and their substitutes varies significantly, according to their nutrient content and caloric value. It depends mainly on the origin of the fish roe. Due to its high nutritional value, and especially the presence of unsaturated fatty acids (NNKT), caviar is the most recommended for consumption by humans. Certain caviar substitutes, such as keta roe, also have a high nutritional value. On the other hand, salted snail eggs contain trace amounts of fat, which decreases their nutritional and caloric value.

Keywords: luxury food, caviar products, chemical composition, nutritional value

Zarówno w polskim, jak i unijnym prawodawstwie żywnościowym brak jest definicji żywności luksusowej oraz przepisów określających wymagania dotyczące tej żywności (18). Produkty te próbuje się zdefiniować na różne sposoby, określając je jako produkowane w mało wydajnych systemach produkcji (np. produkcja ręczna), z trudno dostępnych i specjalnie wyselekcjonowanych surowców lub wytwarzane w skomplikowanym i długim procesie produkcji na podstawie oryginalnych receptur i w niewielkich, często ściśle limitowanych ilościach.

Wśród produktów luksusowych szczególne miejsce zajmuje kawior, który nie tylko polskim konsumentom najczęściej kojarzy się z tego typu żywnością. Kawior to produkt pochodzenia zwierzęcego o bogatej historii. Znany był już w czasach starożytnej Persji, z której wywodzi się jego nazwa bowiem perskie słowo „chav-jar” oznacza „kawał siły”, „kołacz siły” lub „dawkę mocy”. Persowie wierzyli, że jest on źródłem energii, a także lekarstwem na wiele chorób (10). W średniowieczu kawior zasłynął na terenach dzisiejszej Rosji, wówczas traktowano go jako odpad usuwany przed sprzedażą ryb. Spożywali go przede wszystkim biedni rybacy, którzy mieli do niego szeroki dostęp. Rybacy

ci znani byli z długowieczności, co świadczyć może o prozdrowotnych właściwościach ikry. W tamtych czasach niedoprawiona ikra jesiotrów służyła ludziom do zaspokajania głodu. Kawior sprzedawany w dużych ilościach za niską cenę stanowił często główny pokarm ubogiej części społeczeństwa. Dopiero w XVI w. za sprawą Iwana IV Groźnego przyprowadzona solą ikra trafiła na stoły arystokratów, stała się wyjątkowo popularna w Rosji i do dzisiaj jest kojarzona głównie z tym krajem. Nowy przysmak stopniowo zaczął zyskiwać popularność na całym kontynencie europejskim.

Definicje i uwarunkowania prawne

Nazwa kawior ma swoje umocowanie prawne. Rozporządzenia Komisji WE Nr 865/2006 (19) definiuje kawior jako: „niezapłodnione martwe przetworzone jaja wszystkich gatunków *Acipenseriformes*, również znane jako ikra”. Zgodnie z powyższym, termin ten jest więc zastrzeżony tylko dla solonej ikry ryb należących do jesiotrokształtnych (*Acipenseriformes*), powszechnie nazywanej czarnym kawiolem lub kawiolem prawdziwym. Do rzędu jesiotrokształtnych zalicza się dwie rodziny, a mianowicie jesiotrowate (*Acipenseridae*) i wiosłonosowate (łyżkowce, jesiotry

wiosłonośce) (*Polyodontidae*). Przedstawiona wyżej definicja kawioru obowiązuje od 6.02.2019 r., kiedy wprowadzono nowelizację rozporządzenia 865/2006. Przed nowelizacją definicja ta obejmowała jedynie ikrę pozyskaną od ryb gatunków należących do jesiotrowatych (*Acipenseridae*), co za tym idzie liczba gatunków ryb, od których można pozyskiwać ikrę konsumpcyjną w celu produkcji czarnego kawioru została poszerzona. Wymogi dotyczące produkcji czarnego kawioru (standard for sturgeon caviar) opisane są w Kodeksie Żywnościowym (5). W jego zapisach znajduje się następująca definicja kawioru: „produkt otrzymywany z ikry ryb z rodziny *Acipenseridae* poprzez dodanie soli spożywczej”. Najbardziej ogólną definicję kawioru podaje Polska Norma dotycząca przerwy rybnych, w której zdefiniowano kawior jako „przerwę rybną otrzymaną z solonych ziaren ikry ryb” (16).

Charakterystyka produktów kawiorowych

Przez długi okres czasu ikrę pozyskiwano głównie od trzech gatunków ryb z rodziny jesiotrowatych, a mianowicie: białugi (*Huso huso*), jesiotra rosyjskiego (*Acipenser gueldenstaedti*) oraz siewrugi (*Acipenser stellatus*) (9). Nieprzestrzeganie limitów połowów, kłusownictwo, zanieczyszczenie środowiska oraz stale rosnące zapotrzebowanie na kawior przyczyniły się do drastycznego spadku liczebności poszczególnych gatunków ryb jesiotrowatych. Od 1 kwietnia 1998 r. wszystkie gatunki ryb jesiotrowatych wpisano na listę konwencji waszyngtońskiej (CITES), która reguluje handel gatunkami zagrożonymi wyginięciem, a dodatkowo prawo Unii Europejskiej zastrzega przepisy tej konwencji (3). Obecnie czarny kawior znajdujący się na rynku produkowany jest z ikry ryb utrzymywanych w gospodarstwach rybackich, a do rzadkości należy kawior pozyskiwany od jesiotrów wolno żyjących (dzikich) (21). Pozyskiwanie ikry konsumpcyjnej z akwakultury wiąże się z gorszą jej jakością, co ma kluczowe znaczenie w aspekcie definicji żywności luksusowej. Rosnące zapotrzebowanie na kawior i ograniczenie jego produkcji były przyczyną poszukiwania alternatywnych form tego produktu.

Według Bronzi i Rosenthala (4) dostępne na rynku produkty kawiorowe można podzielić na 6 kategorii (tab. 1).

Pierwszą kategorię (A) stanowi kawior prawdziwy. Surowcem do jego produkcji są komórki jajowe ryb, w terminologii hodowlanej zwane ikrą. Według wytycznych mogą to być nieowulowane jaja oddzielone od tkanki łącznej jajników, jak również jaja owulowane od hodowanych jesiotrów (5). Ikrę pozyskuje się kilkoma metodami. Najprostsza, a zarazem najstarsza metoda polega na pośmiertnym opróżnianiu jajników ryb. Aktualnie stosuje się trzy metody przyżyciowego pobierania ikry: a) ręczną polegającą na ucisku (masażu) powłok brzusznych, b) chirurgiczną według Burtseva (zabieg cesarskiego cięcia) lub Podushki (przecinanie jajowodu) i c) pneumatyczną, polegającą na wypychaniu dojrzałych oocytów z jamy ciała ryby za pomocą pompowanego do niej pod ciśnieniem tlenu (8).

Substytuty kawioru (B) zostały podzielone na dwie grupy: substytuty produkowane z jaj innych niż jesiotrowate gatunków ryb oraz produkowane z jaj innych niż ryby gatunków zwierząt. Wymieniony pierwszy rodzaj substytutu jest bardzo popularny wśród konsumentów ze względu na jego dostępność, niską cenę i bogatą ofertę. Obecnie do produkcji tego rodzaju substytutów wykorzystuje się ikrę ponad 38 gatunków ryb, m.in. taszy, kety czy dorsza. Drugi rodzaj substytutu występuje zdecydowanie rzadziej i jest stosunkowo mało znany konsumentom. Do jego produkcji wykorzystuje się jaja takich gatunków zwierząt, jak: ślimaki, jeżowce morskie, homary (4). Najbardziej znanym przykładem tego rodzaju substytutu są solone jajeczka ślimaków szarych z rodzaju *Cornu*, często nazywane przez konsumentów białym kawiolem. Zarówno kawior prawdziwy, jak i jego substytuty produkowane są na bazie jednego składnika – jaj zwierząt, co istotnie odróżnia te dwa rodzaje produktów kawiorowych od pozostałych kategorii (C do F).

Produkty imitujące kawior (C) wyglądem i smakiem przypominają ten produkt, ale kuleczki imitujące ziarna kawioru wytwarzane są głównie z mięsa ryb lub produktów pochodzenia roślinnego, takich jak wodorosty czy warzywa. Kolejna kategoria (D) to produkty wytworzone wyłącznie na bazie surowców roślinnych, głównie fasoli i bakłażana, które przypominają kawior tylko po względem smaku. Kawior w różnej procentowej zawartości jest jednym ze składników

Tab. 1. Podział dostępnych na rynku produktów kawiorowych według Bronzi i Rosenthala (4)

Kategoria		Charakterystyka poszczególnych kategorii
A	Kawior prawdziwy	Jajeczka jesiotrów
B	Substytut kawioru	Jajeczka pozyskane od ryb innych gatunków bądź od innych zwierząt
C	Imitacja kawioru	Produkty podobne do kawioru, otrzymane z innych substancji biologicznych, imitujące kawior prawdziwy pod względem wyglądu i smaku
D	Kawior symulowany	Produkowany z innych substancji biologicznych, symulujący wyłącznie smak kawioru prawdziwego
E	Pochodne	Produkty zawierające kawior prawdziwy jako składnik recepturowy
F	Produkty z emocjonalnymi konotacjami z kawiolem	Niepowiązane z kawiolem w żaden sposób, w których nazwie wykorzystuje się termin „kawior” jako strategię marketingową, w celu wywołania poczucia luksusu i zasugerowania większej wartości tych produktów

produktów określanych jako jego pochodne (E). Jest to szeroka grupa produktów obejmująca artykuły spożywcze, kosmetyczne oraz farmaceutyczne. W ostatniej kategorii (F) znajdują się produkty, w oznaczeniu których ze względów marketingowych czy handlowych wykorzystuje się termin „kawior” jako znak

towarowy, np. czekoladki składające się z małych kawałków czekolady uformowanych w postaci ziaren, umieszczone w szklanym słoiczku podobnym do standardowych puszek do kawioru. Sicuro (21) stwierdził, że substytuty kawioru, jego imitacje i pochodne są reprezentowane przez produkty wysoce niejednorodne, a ich obecność na rynku produktów luksusowych jest strategią marketingową pobudzającą konkurencyjność.

Wartość odżywcza wybranych produktów kawiorowych

Wartość odżywcza, na którą składa się zawartość składników odżywczych i wartość kaloryczna kawiorów oraz ich substytutów jest różna i zależy głównie od gatunku ryby, od której pozyskuje się ikrę. Znanych jest ponad 20 gatunków jesiotrów wykorzystywanych do produkcji ikry konsumpcyjnej (1). Na podstawie dostępnych wyników badań można stwierdzić, że kawior prawdziwy charakteryzuje się dość zróżnicowaną wartością odżywczą. Zawartość składników podstawowych w tych kawiorach wynosi (w g/100 g produktu): 48,4-52 dla wody, 21,6-24,7 dla białka, 14,6-17,4 dla tłuszczu, 4,6-6,9 dla węglowodanów i 4,1-4,8 dla popiołu (14, 17). Trudno jednoznacznie określić wpływ czynników decydujących o składzie podstawowym ikry tych ryb. Różnice te mogą, ale nie muszą, być uwarunkowane czynnikami osobniczymi i środowiskowymi. Przykładem są badania Hamzeh i wsp. (6), którzy nie wykazali istotnych różnic w zawartości białka, tłuszczu, wody i popiołu pomiędzy ikrą dzikiej a hodowlanej bielegi.

Porównując skład chemiczny różnych rodzajów rybich substytutów kawioru, można stwierdzić duże różnice w wartościach poszczególnych ich składników. Vasconi i wsp. (22) stwierdzili, że zmienność składu tych produktów zależy od biologii ryb, ich środowiska rozrodczego i zwyczajów żywieniowych. Nie zawsze jednak ilość składników odżywczych w tych substytutach odbiega od zawartości tych składników w kawiorze prawdziwym. Przykładem jest ikra kety (*Oncorhynchus keta*), której skład podstawowy wyrażony w g/100 g przedstawia się następująco: zawartość wody – 53,5, białka – 29,6, tłuszczu – 12,8 i popiołu – 4,2. Konsument może więc zakupić substytut kawioru o dobrym składzie jakościowym w stosunkowo niskiej cenie.

W ocenie wartości odżywczej białka każdego środka spożywczego istotny jest profil aminokwasowy białka, a szczególnie zawartość aminokwasów egzogennych. Dane piśmiennictwa wskazują, że poziomy aminokwasów egzogennych w kawiorze i substytutach kawioru zawierały się w szerokich przedziałach wartości, czego przykładem jest zawartość histydyny (36-272 mg/100 g), lizyny (2647-5595 mg/100 g) czy waliny (681-3296 mg/100 g) w kawiorze prawdziwym. Wskazuje na zróżnicowaną jakość białka tych produktów (12, 14).

Kawior ze względu na stosunkowo wysoką zawartość w ikrze ryb lipidów o korzystnym profilu

kwasów tłuszczowych, jest produktem szczególnie zalecanym do spożycia przez człowieka. Profil ten w tłuszczu z ikry ryb jest zbliżony do profilu tłuszczu zawartego w ich tkance mięśniowej (20). W trakcie gametogenezy kwasy tłuszczowe z tłuszczu tkanki tłuszczowej lub mięśniowej ryb uwalniają się do ikry (7). Badania wykazały, że wiek ryby nie ma wpływu na ich zawartość (2). Obecność kwasów tłuszczowych w ikrze znacząco wpływa na charakterystyczny smak kawioru (21). W tłuszczu ikry ryb słodkowodnych dominują kwasy nasycone (SFA, 24,8-62,8%) i mononienasycone (MUFA, 24,3-49,2%) w przeciwieństwie do tłuszczu ikry ryb morskich, w której przeważają kwasy wielonienasycone (PUFA, > 40%) (7). Ze względów żywieniowych najważniejsza jest obecność i wzajemny stosunek kwasów polienowych, zwłaszcza niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). Ikra ryb, głównie jesiotrowatych, uważana jest za cenne źródło kwasów tłuszczowych PUFA, szczególnie długołańcuchowych kwasów tłuszczowych n-3, dokozaheksaenowego (DHA) i eikozapentaenowego (EPA).

Wśród alternatywnej grupy substytutów kawiorów znalazły się solone jajeczka ślimaków. Zapłodnione jajeczka (inaczej niż w przypadku ryb) pozyskuje się od dwóch podgatunków ślimaków hodowlanych z rodzaju *Cornu*: ślimaka szarego małego (*Cornu aspersum aspersum*) i ślimaka szarego dużego (*Cornu aspersum maxima*). Substytut ten podobnie jak kawior ma również swoją historię, bowiem znany był już w starożytności i ceniony przez Rzymian, Egipcjan i Greków, którzy nazwali go „perłami Afrodyty” (10). Pod względem organoleptycznym jest to produkt zdecydowanie różniący się od tradycyjnego kawioru i jego rybich odpowiedników. Średnica jajeczek ślimaków wynosi od 3 do 6 mm i jest zdecydowanie większa od średnicy ikry jesiotrów (2,11 i 2,62 mm odpowiednio dla sterleta i jesiotra syberyjskiego) i niewiele większa od średnicy ikry kety (4,8 mm). Jajeczka ślimaków posiadają charakterystyczną mlecznobiałą, perłową barwę, która nie kojarzy się z tradycyjnymi barwami produktów kawiorowych, tj. czarną (ciemnobrunatną z różnymi odcieniami) lub czerwoną (głęboka czerwona do pomarańczowej). Smak solonych jajeczek ślimaczych nie posiada charakterystycznego rybiego posmaku i określany jest jako ziemisto-orzechowy lub grzybowo-dębowy (9, 11). Skład podstawowy tego aktualnie bardzo popularnego substytutu znacznie różni się od składu podstawowego kawiorów prawdziwych oraz substytutów kawioru wyprodukowanych na bazie ikry ryb innych niż jesiotrowate. Jajeczka ślimaków zawierają średnio 81,41% wody, 4,23% białka, 0,09% tłuszczu, 6,62% węglowodanów i 7,65% popiołu. Produkt ten charakteryzuje się bardzo niską wartością energetyczną (44,16 kcal), a zawarte w nim białko jest pełnowartościowe i zawiera wszystkie aminokwasy egzogenne (11). Natomiast w zawartych w produkcie śladowych ilościach tłuszczu dominują SFA (75,5%),

a wśród niewielkiej ilości PUFA kwasów wielonienasyconych nie stwierdzono kwasów z rodziny omega-3 (13). Solone jajeczka ślimaków ze względu na ich ograniczoną produkcję i stosunkowo wysoką cenę uważa się za ekskluzywną przekąskę.

Bardzo popularny i szeroko dostępny stał się produkt imitujący kawior wyprodukowany z alg morskich, takich jak np. *Laminaria hyperbore*. Głównym składnikiem tego typu produktu jest uzyskany z wodorostów alginian sodu. Do tej naturalnej, bezbarwnej i pozbawionej smaku substancji o właściwościach żelujących dodaje się mięso ryb morskich oraz bulion z przyprawami i tłuszczem, które nadają finalnemu produktowi smak i aromat. Do uzyskania czarnej lub czerwonej barwy produktu wykorzystuje się węgiel roślinny lub karoteny. Pochodzenie głównego składnika produktu sprawia, że jest on źródłem składników mineralnych, przede wszystkim jodu i bromu, a także żelaza, fosforu, potasu, magnezu i wapnia. Pod względem zawartości składników odżywczych wym. składnik jest zróżnicowany, w największej ilości zawiera on dużą ilość węglowodanów (48%) i błonnika pokarmowego (36-37%), średnią białka (8-15%) i bardzo niską tłuszczu (1%) (15). Substytuty kawioru wyprodukowane z wodorostów morskich są więc nie tylko niskokaloryczne, ale i łatwo przyswajalne oraz posiadają właściwości prozdrowotne.

Obecnie w sprzedaży znajduje się bogata oferta produktów kawiorowych, które stanowią niejednorodną grupę, a czynnikiem różnicującym jest przede wszystkim rodzaj użytego surowca. Zastosowany w produkcji surowiec decyduje o podziale tych produktów na szereg kategorii. Są to zarówno drogie produkty luksusowe, produkowane przez renomowane firmy, jak i te łatwo dostępne dla każdego konsumenta, tańsze substytuty kawioru. Wartość odżywcza tych produktów jest zróżnicowana, zdecydowanie najbardziej polecanym ze względów żywieniowych i prozdrowotnych jest kawior prawdziwy, jednak w ocenie konsumentskiej to nie wartość odżywcza jest głównym czynnikiem decydującym o konsumpcji tego typu produktów, lecz ich cechy sensoryczne i związane z nimi doznania hedonistyczne.

Piśmiennictwo

1. Al-Holy M., Wang Y., Tang J., Rasco B.: Dielectric properties of salmon (*Oncorhynchus keta*) and sturgeon (*Acipenser transmontanus*) caviar at radio frequency (RF) and microwave (MW) pasteurization frequencies. *J. Food Engineering* 2005, 70, 564-570.
2. Bekhit A., Morton J. D., Dawson C. O., Zhao J. H., Lee H.: Impact of maturity on the physicochemical and biochemical properties of chinook salmon roe. *Food Chem.* 2009, 117, 318-325.
3. Borzym E., Wlasow T., Fopp-Bayat D.: Choroby ryb jesiotrowatych. *Życie Wet.* 2016, 91, 412-419.
4. Bronzi P., Rosenthal H.: Present and future sturgeon and caviar production and marketing: A global market overview. *J. Appl. Ichthyol.* 2014, 30, 1536-1546.
5. Codex Alimentarius Commission 2013. CODEX STAN 291-2010. Standard for sturgeon caviar, 1-4.
6. Hamzeh A., Moslemi M., Karaminasab M., Khanlar M. A., Faizbakhsh R., Batebi Navai M., Tahergorabi R.: Amino acid composition of roe from wild and farmed Beluga Sturgeon (*Huso huso*). *J. Agr. Sci. Tech.* 2015, 17, 357-364.

7. Kaliniak A., Florek M., Skalecki P.: Profil kwasów tłuszczowych mięsa, ikry i wątroby ryb. *Żywn. Nauk. Technol.* Ja. 2015, 2, 29-46.
8. Kolman R., Fopp E. i A., Grigorian H., Kowalski K., Morzycki H.: Badanie nad przyżyciowym pobieraniem ikry konsumpcyjnej od jesiotra syberyjskiego (*Acipenser baerii* Brandt) i wytwarzanie kawioru. *Kom. Ryb.* 2007, 99, 28-30.
9. Kolman R., Jankowska B., Kwiatkowska A., Georgian H., Michałowski L.: Kawior nie tylko z ikry jesiotra. *Kom. Ryb.* 2010, 117, 31-33.
10. Maćkowiak-Dryka M.: Wartość odżywcza i jakość mikrobiologiczna jajeczek ślimaków rodzaju *Cornu*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie 2017.
11. Maćkowiak-Dryka M., Pyz-Lukasik R., Ziomek M., Szkucik K.: Nutritional value of a new type of substitute caviar. *Med. Weter.* 2020, 76, 285-288.
12. Maćkowiak-Dyka M., Szkucik K., Pyz-Lukasik R.: Snail eggs as a raw material for the production of a caviar substitute. *J. Vet. Res.* 2020, 64, doi:10.2478/jvetres-2020-0062.
13. Maćkowiak-Dyka M., Szkucik K., Ziomek M., Klimek K.: Fatty acid profile in edible eggs of snails from the *Cornu* genus. *J. Vet. Res.* 2020, 64, 137-140.
14. Mol S., Turan S.: Comparison of proximate, fatty acid and amino acid compositions of various types of fish roes. *Internat. J. Food Prop.* 2008, 11, 669-677.
15. Pereira L.: A Review of the Nutrient Composition of Selected Edible Seaweeds, [w:] Pomin V. H. (ed.): *Seaweed: Ecology, Nutrient Composition and Medicinal Uses*. Nova Science Publishers, Inc., Coimbra 2011, 15-47.
16. Polska Norma PN-A-86765:1999 Przetwory rybne – Prezerwy.
17. Rehbein H.: Caviare: Proximate composition, amino acid content and identification of fish species. *Z. Lebens. Unters. Forsch.* 1985, 180, 457-462.
18. Rogińska M., Wołosiak R.: Żywność luksusowa co wiemy o kawiorze i truflach. *Przemysł Spożywczy* 2011, 65, 22-25.
19. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 865/2006 z dnia 4 maja 2006 r. ustanawiające przepisy wykonawcze do rozporządzenia Rady (WE) nr 338/97 w sprawie ochrony gatunków dzikiej fauny i flory w drodze regulacji handlu nimi.
20. Şengör G. F., Özden Ö., Erkan N., Tüter M., Aksoy H. A.: Fatty acid compositions of flathead grey mullet (*Mugil cephalus* L., 1758) fillet, raw and beeswaxed caviar oils. *Turkish J. Fish. Aquat. Sci.* 2003, 3, 93-96.
21. Sicuro B.: The future of caviar production on the light of social changes: a new dawn for caviar? *Rev. Aquacult.* 2019, 11, 204-219.
22. Vasconi M., Tirloni E., Stella S., Coppola C., Lopez A., Bellagamba F., Bernardi C., Moretti V. M.: Comparison of chemical composition and safety issues in fish roe products: application of chemometrics to chemical data. *Foods* 2020, 9, 540, 1-19.

Adres autora: dr n. wet. Monika Maćkowiak-Dryka, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin; e-mail: monika.mackowiak@up.lublin.pl