



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f10115
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 006.032:664.955:597.552.51

Assessment of quality and safety of red caviar of salmon fish

L. Korol-Bezpalá✉, I. Bezpalýi, L. Bondarenko, A. Korol, S. Narizhnyy

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Article info

Received 22.01.2024
Received in revised form
26.02.2024
Accepted 27.02.2024

Bila Tserkva National Agrarian
University, Pl. Soborna 8/1,
Bila Tserkva, 09117, Ukraine.
Tel.: +38-098-551-42-50
E-mail: lesy25@ukr.net

Korol-Bezpalá, L., Bezpalýi, I., Bondarenko, L., Korol, A., & Narizhnyy, S. (2024). Assessment of quality and safety of red caviar of salmon fish. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 26(101), 97–102. doi: 10.32718/nvlvet-f10115

The health of the body largely depends on the necessary goods in the human diet. Therefore, quality and safety indicators are essential in monitoring their suitability. Red salmon caviar is no exception; it is considered a valuable food product and, due to its high price – a delicacy. Typically, this type of product must meet all regulatory requirements, which allows it to be safely used in the human diet. In terms of nutritional value, red caviar contains complete proteins, easily digestible fats, minerals, and vitamins, and its content is superior to that of some types of food products, even fish meat. The article presents the results of studies of organoleptic, physico-chemical, and microbiological indicators and the content of preservatives in salmon red granular salted caviar of 1st and 2nd grades sold in retail chains and markets in the Kyiv region. The study was carried out in laboratory conditions at the Research Institute of Food Technologies and Technologies for processing livestock products of the BNAU and the central testing state laboratory of the State Consumer Service (Vishnevoe). All indicators were determined using different methods intended for each indicator. Therefore, it was found that the organoleptic indicators of red caviar in both varieties corresponded to standard values. The mass fraction of sodium chloride and hexamine was within the normal range and did not exceed the standard indicators: sodium chloride – 8,57 % and 7,14 %, respectively (grades 1 and 2); methenamine – 70 % and 60 %, respectively (grades 1 and 2). According to microbiological indicators, the experimental samples showed that the number of MAFAnM did not exceed 1×10^2 CFU/g in both varieties, and the presence of yeast and mold fungi was detected no more than 10 CFU/1,0 g, which is 3 times less than the norm. The content of preservatives E200 1st and 2nd grades of red caviar was 0,07 % and 0,04 %, and E210 (1st and 2nd grades) 0,05 % and 0,03 %. Thus, all studied samples of red granular salmon caviar meet standard values for all indicators of quality and food safety.

Key words: salmon caviar, food product, organoleptic characteristics, microbiological studies, preservatives.

Оцінка якості та безпечності червоної ікри лососевих риб

Л. П. Король-Безпала✉, І. Ф. Безпалій, Л. В. Бондаренко, А. П. Король, С. А. Наріжний

Білоцерківський національний аграрний університет, м Біла Церква, Україна

Здоров'я організму в значній мірі залежить від корисних продуктів у харчуванні людини. А тому показники якості та безпечності є важливим елементом контролю придатності їх до вживання. Не виключенням є червона ікра лососевих, яка вважається цінним харчовим, а завдяки високій ціні – делікатесним продуктом. Звичайно такий вид продукту повинен відповідати всім нормативним вимогам, що дає можливість безпечно використовувати в раціоні людини. За показниками поживної цінності червона ікра містить повноцінні білки, легкозасвоювані жири, мінеральні речовини та вітаміни, а їх вміст перевищує деякі види харчових продуктів, навіть м'ясо риби. У статті представлені результати досліджень органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників та вмісту консервантів у лососевій червоній зернисто солоній ікрі 1 та 2 татунку, що реалізується в мережах торгових підприємств та ринках Київської області. Дослідження проводили в лабораторних умовах Науково-дослідного інституту харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва БНАУ та Центральній випробувальній державній лабораторії Держспоживслужби (м. Вишневе). Усі показники визначали за різними методиками, які призначені для кожного показника. Тому було виявлено, що за органолептичними показниками червоної ікри обох татунків відповідала нормативним значенням. Масова

частка хлористого натрію та уротропіну була в межах норми і не перевищували показники стандарту: хлористий натрій – 8,57 % та 7,14 % відповідно (1 та 2 гатунки); уротропін – 70 % та 60 % відповідно (1 та 2 гатунки). За мікробіологічними показниками дослідні зразки показали: кількість МАФАН не перевищував 1×10^2 КУО/г в обох гатунках, наявність дріжджів та пліснявих грибів виявлено не більше 10 КУО 1,0 г, що у 3 рази менше норми. Вміст консервантів E200 1 та 2 гатунків червоної ікри становили 0,07 % і 0,04 %, і E210 (1 та 2 гатунки) 0,05 % і 0,03 %. Таким чином, всі досліджувані зразки червоної зернистої лососевої ікри за всіма показниками якості та безпечності харчового продукту відповідають нормативним значенням.

Ключові слова: ікра лососевих риб, харчовий продукт, органолептичні показники, мікробіологічні дослідження, консерванти.

Вступ

Сучасне та традиційне харчування в значній мірі впливає на людей різних вікових груп і визначає їх стан здоров'я, благополуччя, нормальний розвиток, життєдіяльність та сприяє здоровому довголіттю, а також омолодженню організму (Telezhenko et al., 2018; Tsokalo, 2022).

Незважаючи на безмежний асортимент великого вибору харчових продуктів, більшість населення України має бажання споживати якісну та безпечну їжу. Їжа для людського організму є невід'ємною частиною життєдіяльності та є джерелом енергії. Правильне перетравлення і засвоєння харчових продуктів впливає на функціонування організму, тому для споживачів, склад та якість мають велике значення (Kleshchev et al., 2011; Pavlotska et al., 2019).

Одним із таких цінних харчових продуктів, який легкозасвоюється, містить у своєму складі велику кількість білків (20–35 %), жирів (12–15 %), мінеральних речовин (1,2–1,9 %) та вітамінів різних груп (12–20 %) є червона ікра лососевих риб (Cherevko et al., 2022; Birta et al., 2023).

Ікра за своїми смаковими властивостями є одним із найкращих рибних продуктів, а також за великою кількістю компонентів і поліненасичених жирних кислот, що входять до її складу є корисною для організму людини, зміцнює імунну систему, поліпшує діяльність мозку, впливає на гемоглобін, підтримує зір, знижує ризик тромбозу та деяких видів раку (Dyman et al., 2022; Nedashkivska & Merzlova, 2022).

Червону ікру отримують із різних видів риб сімейства лососевих: горбуші, нерки, кети, сьомги, кіжучі, форелі, чавичі, симі, балтійського лосося та інших видів. Крім того, дані представники родини лососевих є цінними видами промислових риб (Hnitsevych, 2022; Kravtsova et al., 2022).

Свіжа ікра за своїми властивостями поділяється на перший і другий гатунок. До першого гатунку відносять продукт, отриманий з найкращих ястиків, що мають в середині щільної та якісної оболонки вже дозріле, розсипчасте, однорідного кольору та іншими органолептичними показниками зерно.

Червона ікра другого гатунку за своїми смаковими властивостями нічим не відрізняється від першого, але є зовнішні відмінності: ослаблена і тонка оболонка ястика, розсипчасте і слабе зерно, неоднакове по розміру і кольору (Sharylo et al., 2016; Yatsenko et al., 2017; Harkavenko & Malimon, 2018).

За технології приготування червоної ікри використовують ястики одного виду риб, не допускаючи перемішування з ікрою інших лососевих риб. Також, за виробництва зернистої лососевої ікри не застосовують ястики, які втратили свою консистенцію, мають

зміни в зовнішньому вигляді, покриті слизом, в'ялі та мають певну кількість мутних непрозорих ікринок, що злипаються між собою. До структури ікринок входять оболонки, де містяться жирові крапельки та інші включення, протоплазми, а також ядра. Ікринки повинні мати кулясту форму (Danko & Yavorska, 2017; Hrehirchak et al., 2018).

Технологічний процес обробки ястиків досить трудомісткий та вибагливий, який потребує дотримання послідовного виконання всіх операцій щодо відокремлення ікринок.

Свіжа ікра є нестійким продуктом, який не може довго зберігатися. Тому для максимального подовження терміну зберігання такого ексклюзивного продукту, використовують різні методи, один з яких найпоширеніший – метод консервування (Dyman & Mazur, 2011; Solomon et al., 2020).

Консервування – це один із методів, який призначений для зберігання харчового продукту та попередження його псування мікроорганізмами. Такий метод дає змогу знищити, або частково припинити життєдіяльність мікрофлори.

Залежно від якості та способу обробки ікри-сирцю, існує декілька способів консервування ікри: соління сухою сіллю або насиченим сольовим розчином; просолена в гарячому сольовому розчині, з подальшим пресуванням; соління з використанням високої температури; соління із наступним в'яленням.

За показниками якості зерниста лососева ікра ділиться на 1 (вміст солі від 4 до 6 %) та 2 (вміст солі від 4 до 8 %) гатунки (Perfilova & Zhakun, 2017; Floka & Marchenko, 2023; Samokhvalova et al., 2023).

Мета дослідження

Метою даних досліджень є оцінка якості та безпечності червоної зернистої соленої ікри 1 та 2 гатунку, що реалізуються в мережах торгових підприємств та ринках Київської області.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились в умовах Науково-дослідного інституту харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва Білоцерківського національного аграрного університету, а також в Центральній випробувальній державній лабораторії Держспоживслужби в Київській області та м. Києві.

Матеріалом для лабораторних випробувань були зразки червоної зернистої соленої ікри лососевих риб (горбуші) 1 та 2 гатунку від 0,05–0,6 кг, які реалізуються в торговельних мережах та на ринках Київської області (рис. 1).



Рис. 1. Дослідні зразки червоної ікри

Органолептичні показники продуктів (запах, зовнішній вигляд, колір, консистенція, наявність сторонніх домішок, смак) оцінювали за [ТУУ 15.2-36972322-001:2010](#). Фізико-хімічні показники визначали за допомогою [DSTU 8031:2015](#) аргентометричним методом.

Мікробіологічні дослідження здійснювали згідно методик: [DSTU ISO 4833:2006](#), [MV 15.2-5.3-005-2007](#), [DSTU FprEN ISO 6579-1:2016](#), [ISO 11290-1:2017](#).

Ріст та кількість МАФАНМ встановлювали чашковим методом бактеріальних посівів зразків на поживні середовища. Також наявність бактерій групи кишкової палички встановлювали за допомогою висіву на середовище Кода.

Присутність патогенних мікроорганізмів встановлювали шляхом посівів на середовище Вільсона-Блера. Для виявлення *Staphylococcus aureus* використовували жовтково-сольовий агар, щоб ідентифікувати *L. monocytogenes* застосовували спеціальні селективні та диференційно-діагностичні середовища.

Для визначення та ідентифікації росту колоній дріжджів і пліснявих грибів, застосовували розведення продукту гомогенату на середовища агар Сабуро, а також Чапека, згідно методичних вказівок ([MV 15.2-5.3-005:2007](#)).

Також крім мікробіологічних показників в ікрі, встановлювали наявність консервантів, які можуть впливати на смакові властивості та людський організм. Вміст бензойної (E 210) та сорбінової кислоти (E 200) визначали спектрометричним методом за [DSTU 5050:2008](#).

Результати та їх обговорення

Для органолептичних показників ікри лососевої зернистої соленої 1 і 2 гатунку, відбирали зразки продукту без наявності шматочків плівки від ястиків, а також однакові за розміром ікринки. Запах обох зразків був приємний, без лишніх присмаків, мав відповідний ікорний аромат, який відповідав вимогам згідно [ТУУ 15.2-36972322-001:2010](#).

За зовнішніми ознаками червона ікра лососевих риб була одного виду (горбуші), однорідна за кольором, ікринки були чисті без згустків крові та плівок. У II гатунку були поодинокі, незначні оболонки ікринок-лопанцю, а також зустрічалось розсипчасте і слабе зерно (табл. 1).

Таблиця 1

Органолептичні показники червоної ікри лососевої зернистої 1 та 2 гатунку, k = 4

Найменування показника	Ікра 1 гатунку	Ікра 2 гатунку
Запах	Приємний, ікорний, без хибних присмаків	Приємний, ікорний, слабкий присмак
Зовнішній вигляд	Одного виду, однорідна за кольором, зерниста, без плівок і згустків крові, поодинокі оболонки ікринок-лопанцю	Одного виду, однорідна за кольором, зерниста, без плівок і згустків крові, присутній ікринок-лопанцю, розсипчасте і слабе зерно
Колір	Світло-червоний	Світло-червоний
Консистенція	Ікринки пружні із злегка вологою блисковою поверхнею, ікорні зерна відділяються одна від одної	Ікринки пружні і злегка слабкі, ікорні зерна розбористі, незначна в'язкість
Наявність сторонніх домішок	Не виявлено	Не виявлено
Смак	Приємний, властивий ікрі даного виду риби	Приємний, властивий ікрі даного виду риби, слабкий присмак гіркоти

Наявність світло-червоно кольору спостерігалась однакова в обох зразках, що притаманний даному виду ікри.

За показниками консистенції всі ікринки були вже зрілі, а також мали пружну та злегка вологу поверхню. Ікорні зерна гарно відділялись одне від одного, що відповідає вимогам, лише в 2 гатунку спостерігалась незначна в'язкість та злегка слабкі ікринки. Наявність сторонніх домішок заборонена, а також не виявлена в обох гатунках червоної ікри.

Гарні смакові властивості спостерігалися в обох зразках. Був дуже виражений приємний смак, лише в 2 гатунку проявлялось незначне вираження гіркоти. Такий присмак проявився через те що 2 гатунку зберігався у бочковій тарі, де утворилась невеличка кірка, що посприяла підвищенню такої смакової властивості.

Також була встановлена середня бальна оцінка даних зразків за органолептичними показниками (рис. 2).

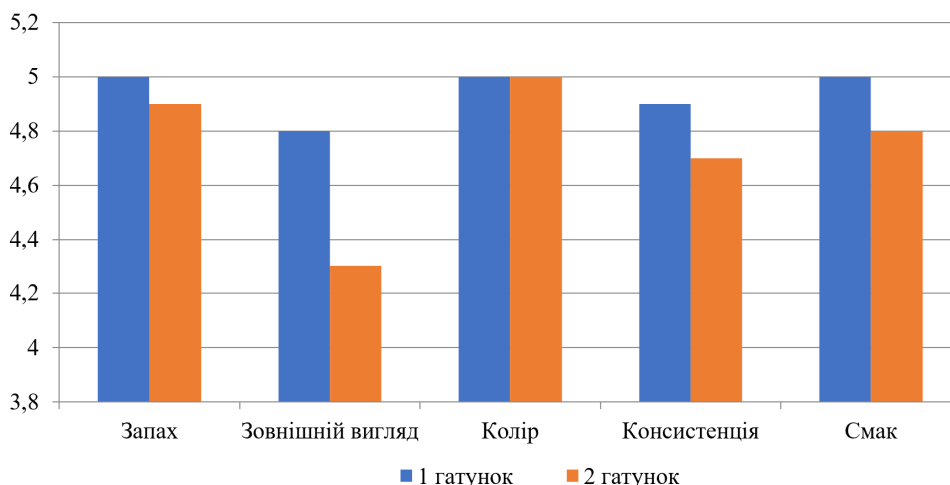


Рис. 2. Показники якості ікри червоної 1 і 2 гатунків, бал

За показниками середньої бальної оцінки зразків ікри, бачимо, що 1 гатунок має 4,94 бали, а 2 гатунок 4,68 бали. Експертно встановлено, що за всіма органолептичними показниками червона ікра лососева зернисто солена відповідає вимогам гатунків та якісним показникам даного виду харчового продукту.

У результаті досліджень фізико-хімічних показників (кухонної солі) встановлено, що за нормативними документами масової частки хлористого натрію повинна знаходитись в межах від 3,0 до 7,0 % (табл. 2).

Виявлено, що обидва зразки відповідають показники норми за масовою часткою хлористого натрію.

Відповідно 1 та 2 гатунки ікри на 8,57 % та 7,14 % не перевищують максимальної (7 %) норми.

Масова частка уротропіну в червоній ікрі обох гатунків не повинна перебільшувати 0,1 %. Тому було встановлено, що в 1 гатунку вміст уротропіну становив 0,03 %, що на 70 % був менший норми. Аналогічно, в зразках 2 гатунку (0,04 %) на 60 % не перебільшував показник норми.

Для подальшого встановлення якості червоної ікри різних гатунків проводили мікробіологічні дослідження згідно методик (табл. 3), шляхом підготовки розведень (10^{-1} 10^{-4}), посівів на середовищах, інкубацією та підрахунками колоній, що виростили.

Таблиця 2

Фізико-хімічні дослідження ікри червоної, $M \pm m$, (k = 4)

Показники	Норма у %	Ікра 1 гатунку	Ікра 2 гатунку
Масова частка хлористого натрію, %	3,0–7,0	6,40 ± 0,08	6,50 ± 0,06
Масова частка уротропіну, %	не більше 0,1	0,03 ± 0,003	0,04 ± 0,004

Таблиця 3

Мікробіологічні дослідження червоної ікри лососевих риб 1 та 2 гатунку (k = 4)

Показники	МДР за нормативними документами	Ікра 1 гатунку	Ікра 2 гатунку
КМАФАнМ, КУО в 1,0 г	Не більше 5×10^4	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^2$
БГКП (коліформи) 0,001 г	Не допускається	-	-
Патогенні мікроорганізми, т.ч. сальмонели в 25 г	Не допускається	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> в 0,01 г	Не допускається	-	-
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не допускається	-	-
Дріжджі, КУО в 1,0 г	Не більше 30,0	< 10	< 10
Плісняві гриби, КУО 1,0 г	Не більше 50,0	< 10	< 10

У обох пробах досліджених зразків загальна кількість МАФАнМ не перевищує 1×10^2 КУО/г. За нормативними вимогами DSTU ISO 4833:2006 у харчових продуктах КМАФАнМ не повинен перевищувати 5×10^4 КУО/г.

Встановлено, що за санітарними вимогами (MV 15.2-5.3-005-2007) у досліджуваних зразках, не виявлено вмісту БГКП (коліформи), а також патогенних мікроорганізмів т.ч. сальмонела в 25 г (DSTU FprEN ISO 6579-1:2016).

Також дослідження показали, що згідно вимог MV 15.2-5.3-005-2007 і ISO 11290-1:2017 у зразках червоної ікри 1 та 2 гатунків не виявлено *Staphylococcus aureus* в 0,01 г і *L. monocytogenes* в 25 г.

Виявлено, що кількість дріжджів (КУО в 1,0 г) у дослідних зразках становили не більше 10 КУО 1,0 г, що у 3 рази менше ніж до норми. Також згідно вимог наявність пліснявих грибів (КУО 1,0 г) було в межах нормативних значень (не більше 50,0) та не перевищували 10 КУО 1,0 г, що підтверджує якість та безпеку.

чність готового продукту згідно всіх нормативних вимог.

У результаті досліджень було встановлено наявність консервантів сорбінової (E200) та бензойної (E210) кислот у відібраних зразках, вміст яких не перевищував 0,1%, а така кількість не має негативно впливу на людський організм (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст консервантів в червоній ікрі лососевих риб, $M \pm m$, ($k = 4$)

Показники	Норма у %	Ікра 1 гатунку	Ікра 2 гатунку
Масова частка сорбінової кислоти (E 200), %	не більше 0,1	0,07 ± 0,01	0,04 ± 0,02
Масова частка бензойної кислоти (E 210), %	не більше 0,1	0,05 ± 0,01	0,03 ± 0,03

Відповідно масова частка бензойної кислоти в обох зразках, також відповідала нормативному значенні і становила 0,05 % і 0,03 %, що на 50 % та 70 % не перевищувала межі норм.

Висновки

1. Виявлено, що за органолептичними показниками бальна оцінка червоної ікри 1 гатунку становить 4,94 бали, відповідно 2 гатунку – 4,68 бали. За показниками масової частки хлористого натрію ікра 1 та 2 гатунків становила 8,57 % та 7,14 %, що відповідає стандарту та не перевищували нормативні значення. Вміст уротропіну був в межах та становив, відповідно, 0,03 та 0,04 %.

2. Мікробіологічні показники були в межах норм, загальна кількість МАФАНМ в обох гатунках не перевищувала 1×10^2 КУО/г. Також наявність дріжджів та пліснявих грибів становили не більше 10 КУО 1,0 г у межах норми.

3. Встановлено, що вміст консервантів сорбінової кислоти (E200) в червоній ікрі 1 і 2 гатунків становить, відповідно, 0,07 % і 0,04 %, що на 30 % та 60 % менше за норму. Вміст бензойної кислоти (E210) в дослідних зразках становив, відповідно, 0,05 % і 0,03 %, що на 50 % та 70 % менше за норму.

4. Досліджувані зразки червоної лососевої (горбуші) ікри за органолептичними (ТУУ 15.2-36972322-001:2010), фізико-хімічними (DSTU 8031:2015), мікробіологічними показниками (MV 15.2-5.3-005:2007) та консервантами (DSTU 5050:2008) відповідають показникам норм стандартів.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним дослідженням є визначення вмісту пестицидів, радіонуклідів та токсичних елементів у складі червоної ікри лососевих риб.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

Birta H. O., Burhu, Yu. H., & Floka, L. V. (2023). *Identyfikatsiia produktsii z vodnykh biolohichnykh resursiv. Materialy Kh Mizhn. nauk. internet-konferentsii "Aktualni problemy teorii i praktyky ek-*

spertyzy tovariv": Poltava, PUET, 57–59. URL: http://dSPACE.puet.edu.ua/bitstream/123456789/12830/1/Birta_Burhu_Floka.pdf (in Ukrainian).

Cherevko, O. I., Krainiuk, L. M., & Kasilova, L. O. (2015). *Metody kontroliu yakosti kharchovoi produktsii: navchalnyi posibnyk: pidruchnyk. Sumy, VTD "Universytetska knyha"* (in Ukrainian).

Cherevko, O., Krainiuk, L., & Kasilova, L. (2022). *Metody kontroliu yakosti kharchovoi produktsii: navch. posibnyk.: Sumy, VTD "Universytetska knyha"* (in Ukrainian).

Danko, T. I., & Yavorska, N. P. (2017). *Identyfikatsiia tovariv: sutnist ta osnovni tovaroznavchi aspekty. Ekonomika i suspilstvo, 9, 391–395.* URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/9_ukr/67.pdf (in Ukrainian).

DSTU 5050:2008 (2008). *Produkty kharchovi. Vyznachannia pidsolodzhuvachiv, konservantiv ta kofeinu metodom vysokoelektyvnoi ridynnoi khromatohrafi.* URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85156 (in Ukrainian).

DSTU 8031:2015 (2015). *Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennia khlorydu.* URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81128 (in Ukrainian).

DSTU FprEN ISO 6579-1:2016. (2015). *Mikrobiolohiia kharchovoho lantsiuha. Horyzontalni metod dlia vyivlennia, pererakhuvannia ta serotypuvannia Salmonella. Chastyna 1. Vyivlennia Salmonella spp.* URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=101696 (in Ukrainian).

DSTU ISO 4833:2006 (2006). *Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv i kormiv dlia tvaryn. Horyzontalni metod pidrakhunku mikroorhanizmiv. Tekhnika pidrakhuvannia kolonii za temperatury 30 °S (ISO 4833:2003, IDT).* URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=95734 (in Ukrainian).

Dyman, T. M., & Mazur, T. H. (2011). *Bezpeka prodovolchoi syrovyny i kharchovykh produktiv.* Kyiv, Akademiia (in Ukrainian).

Dyman, T., Hrynevych, N., & Mazur, T. (2022). *Bezpeka kharchovykh hidrobiontiv.* Kyiv, VTs "Akademiia" (in Ukrainian).

Floka, L. V., & Marchenko, O. (2023). *Suchasni sposoby falsyfikatsii ta metody identyfikatsii lososevoi ikry. Zbirn. mater. Mizhnarodnoi molodizhnoi naukov-*

- praktychnoi internet-konferentsii. Poltava, PUET, 867–870 (in Ukrainian).
- Harkavenko, T. O., & Malimon, Z. V. (2018). Analiz nevidповідностей mikrobiolohichnym kryteriiam, vyavlenykh v importovanii do Ukrainy morozhenii rybi i rybnoi produktsii. *Veterynarna biotekhnolohiia*, 32(2), 85–91. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vbtb_2018_32\(2\)_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vbtb_2018_32(2)_12) (in Ukrainian).
- Hnitsevych, V. A. (2022). Kharchovi tekhnolohii. Tekhnolohiia produktiv tvarynnoho pokhodzhennia: navch. posibnyk. Kryvyi Rih, DonNUET (in Ukrainian).
- Hrehirchak, N. M., Teterina, S. M., & Nechypor, T. M. (2018). Mikrobiolohiia, sanitariia i hihiiena vyrobnytstv z osnovamy NASSR: navch. posibn. Kyiv: NU-KhT (in Ukrainian).
- ISO 11290-1:2017 (2016). Mikrobiolohiia kharchovoho lantsiuha. Horyzontalni metod vyavlennia ta pidrakhunku *Listeria monocytogenes* i *Listeria spp.* Chastyna 1. Metod vyavlennia. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=108061 (in Ukrainian).
- Kleshchev, M. F., Kostyrkina, T. D., & Masalitina, N. Yu. (2011). Otsinka yakosti ta bezpechnist produktsii: Kharkiv, NTU “KhPI”. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/7e059cf1-6ed4-400b-a854-a03311f0a445/content> (in Ukrainian).
- Kravtsova, O., Chechet, O., Haidei, O., Shuliak, S., Hereimovych, V., Shalimova, L., & Balanchuk, L. (2022). Otsinka monitorynhu rybnykh produktiv za pokaznykamy bezpechnosti u 2021 rik (2022). *Materialy konferentsii MTsND*, (26.08.2022; Chernivtsi, Ukraina), 239–246. URL: <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/224> (in Ukrainian).
- Liasota, V., Bukalova, N., Bohatko, N., Grynevych, N., Sliusarenko, A., Sliusarenko, S., Prylipko, T., & Dzhamil, V. (2023). The risk-based control of the safety and quality of freshwater fish for sale in the agri-food market. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 200–216. DOI: 10.5219/1842.
- MV 15.2.-5.3-005:2007. (2007). Vyznachennia mikrobiolohichnykh pokaznykoiv pid chas provedennia sanytarno-mikrobiolohichnoho kontroliu vyrobnytstva konserviv z ryby ta inshykh vodnykh zhyvykh resursiv na pidpriemstvakh ta sudakh (in Ukrainian).
- Nedashkivska, N. V., & Merzlova, H. V. (2022). Sposoby falsyfikatsii ikry. *Materialy mizhn. nauk.-prakt. Konferen. “aharna osvita ta nauka: dosiahnennia, rol, factory rostu” Suchasnyi rozvytok tekhnolohii tvarynnytstva. Innovatsiinipidkhody v kharchovykh tekhnolohiiakh*: Bila Tserkva, BNAU, 57–59. URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/8071/1/Sposoby_falsyfik.pdf (in Ukrainian).
- Pavlotska, L. F., Dudenko, N. V., & Dymytriiievych, L. R. (2019). *Osnovy fiziolohii, hihiieny kharchuvannia ta problemy bezpeky kharchovykh produktiv*. Sumy, Universytetska knyha (in Ukrainian).
- Perfilova, N. V., & Zhakun, N. V. (2017). Ratsionalne rishennia orhanizatsii protsesu posolu v tekhnolohii ikonoho vyrobnytstva. *Zbirn. nauk. prats molodykh uchenykh, aspirantiv ta studentiv*. Odesa: ONAKhT, 97–99. URL: <http://docplayer.net/74693211-Odeskakanacionalnaakademiya-harchovih-tehnologiy-zbirnik-naukovih-prac-molodih-uchenih-aspirantiv-ta-studentiv.html> (in Ukrainian).
- Samokhvalova, O. V., Artamonova, M. V., Stepankova, H. V., & Kasabova, K. R. (2023). *Kharchovi tekhnolohii. Praktykum: navchalnyi posibnyk*. Vydannia druhe, pererobl. i dop. Kh.: DBTU. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/33605> (in Ukrainian).
- Sharylo, Yu. Ie., Vdovenko, N. M., Fedorenko, M. O., Herasymchuk, V. V., Neboha, H. I., Haidamaka, L. A., Oliinyk, O. B., Matviienko, N. M., Derenko, O. O., & Zhakun, I. L. (2016). *Suchasna akvakultura: vid teorii do praktyky. Praktychnyi posibnyk*. K.: “Prostobuk”. URL: https://darg.gov.ua/files/6/11_07_suchasna_akvakultura.pdf (in Ukrainian).
- Solomon, A. M., Kazmiruk, N. M., & Tuzova, S. D. (2020). *Mikrobiolohiia kharchovykh vyrobnytstv: navchalnyi posibnyk dlia studentiv napriamu pidhotovky “Kharchovi tekhnolohii”*. Vinnytsia, RVV VNAU. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/25443.pdf> (in Ukrainian).
- Telezhenko, L. M., Dziuba, N. A., & Kashkano, M. A. (2018). *Zdorove kharchuvannia: prak. rekom.*: Odes. nats. akad. kharch. tekhnolohii. Kherson, Oldi-plus (in Ukrainian).
- Tsokalo, O. O. (2022). *Zdorove kharchuvannia – osnova harmoniinoho rozvytku : rekomendatsiinyi pokazhchyk literatury.*: Mykolaiv, MNAU. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12545/1/xarch_2022-web.pdf (in Ukrainian).
- TU U 15.2-36972322-001:2010 (2010). *Ikra lososeva zernysta solena*. 20 s. (in Ukrainian).
- Yatsenko, I. V., Bohatko, N. M., & Bukalova, N. V. (2017). *Hihiiena i ekspertyza kharchovykh tvarynnykh hidrobiontiv ta produktiv yikh pererobky*. (2017). Chastyna 1. *Hihiiena i ekspertyza rybopromyslovoi produktsii*. Kharkiv, Disa-Plus (in Ukrainian).