

УДК 664.955:006.83

DOI: 10.31073/vet\_biotech38-09

**КЛЯП Н.І.**, канд. вет. наук, e-mail: nzoltan@ukr.net,

**МАСЛЮК А.В.**, e-mail: maslychok@ukr.net,

**КИЇВСЬКА Г.В.**, канд. вет. наук, e-mail: vcheny.secretar@gmail.com,

**СІКОРСЬКА Н.О.**, e-mail: natasha\_sinenko@ukr.net,

**ШУЛЯК С.В.**, канд. вет. наук, e-mail: dia\_sveta@ukr.net

*Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи*

## **НАУКОВІ ПІДХОДИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ІКРИ ЗЕРНИСТОЇ ОСЕТРОВИХ ТА ЛОСОСЕВИХ РИБ**

*Наведено результати досліджень ікри зернистої осетрових та лососевих риб за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості та встановлено їх пряму залежність. Невідповідність проб ікри горбуші вимогам національного стандарту за органолептичними показниками було підтверджено зміною хімічного складу продукту: зниженням значення показника масової частки білку та підвищенням значення показника масової частки вологи, що може вказувати на фальсифікацію.*

*Аналіз отриманих даних свідчить про доцільність надання комплексної оцінки якості ікри на основі результатів органолептичних, мікроскопічних та фізико-хімічних досліджень.*

**Ключові слова:** ікра лососева, ікра осетрова, показники якості, фальсифікація.

**Вступ.** Здоров'я та життєдіяльність людини в значній мірі залежить від повноцінного і збалансованого харчування. Для фізіологічного функціонування всіх систем організм людини повинен бути забезпечений повноцінними білками, жирами, вітамінами, макро- та мікроелементами.

Ікра осетрових та лососевих риб – один з найбільш цінних, поживних і корисних продуктів для здоров'я людини, адже містить повноцінні білки, жири, що легко засвоюються, велику кількість поліненасичених жирних кислот. Крім того, цей продукт відрізняється високим вмістом жиророзчинних (А, D, Е) та водорозчинних (В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С) вітамінів, а також є цінним джерелом макро- та мікроелементів, насамперед Na, К, Р, Са, Mg, Fe, Zn, Si [1, 2].

Поживні властивості ікри, зокрема смакові, та фізіологічна цінність її хімічного складу для здоров'я людини завжди визначали високий попит на даний продукт. Однак останнім часом ікра осетрових та лососевих риб є делікатесною продукцією, не доступною для широких верств населення. Актуальним стає виробництво ікри імітованої, яка має значно нижчу вартість і схожі смакові властивості, однак хімічний склад такого продукту значно

відрізняється від хімічного складу ікри натуральної. Відповідно при споживанні аналогів ікри організм людини не отримує того комплексу поживних речовин, які містяться в натуральній продукції.

Водночас на фоні розвитку сучасних технологій з метою отримання високих прибутків недобросовісні виробники виготовляють фальсифікований продукт з низькою собівартістю, який має ціну і маркування натуральної ікри. У такому випадку споживач за ціною натуральної ікри може придбати неякісний продукт, який не лише не має належної поживної цінності, а й може наносити шкоду для здоров'я людини.

**Метою нашої роботи** було вивчити взаємозалежність органолептичних, мікроскопічних і фізико-хімічних показників якості проб ікри зернистої лососевих та осетрових риб для ідентифікації натуральності продукту.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводилися на базі лабораторії фізико-хімічних досліджень науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ).

Матеріалом для дослідження слугували проби ікри зернистої лососевої та осетрової, що надходили на випробування в ДНДІЛДВСЕ.

Органолептичні дослідження ікри проводили згідно методів чинного національного стандарту України ДСТУ 8451:2015 [3] за показниками, встановленими в ДСТУ ГОСТ 7442:2004 [4] та ГОСТ 1629 – 97 [5].

З метою дослідження будови ікринок і визначення зародкового вічка проводили світлову мікроскопію та фотографування.

Для дослідження якості ікри за фізико-хімічними показниками нами було визначено масову частку білку методом К'ельдаля згідно ДСТУ 8030:2015 [6], масову частку жиру – ваговим методом згідно ДСТУ 4897:2007 [7], масову частку вологи – методом висушування за температури  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  згідно ДСТУ 8029:2015 [8], масову частку золи – згідно ГОСТ 7636 – 85 [9].

Статистичну обробку отриманого цифрового матеріалу проводили за допомогою статистичних програм Microsoft Excel.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Для надання оцінки якості ікри за органолептичними та фізико-хімічними показниками було проведено дослідження 6 проб ікри зернистої осетрової (сибірський осетер і стерлядь) та 17 проб ікри зернистої лососевої (кета, горбуша, форель та імітована ікра лососевих видів риб).

Висновок щодо якості будь-якого продукту отримують внаслідок проведення, в першу чергу, органолептичних досліджень. Визначення зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху та інших показників сенсорного дослідження дає можливість швидко оцінити якість продукту, при цьому

встановити його доброякісність чи навпаки – невідповідність одного з показників, що в подальшому підтверджується чи спростовується фізико-хімічними, мікробіологічними та іншими, більш довготривалими, але водночас точними методами досліджень.

Згідно вимог чинного національного стандарту ДСТУ ГОСТ 7442:2004, органолептичні дослідження проб ікри зернистої осетрової проводили за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, консистенція і стан, смак і запах, наявність сторонніх домішок. За результатами проведених сенсорних досліджень встановлено, що всі проби ікри осетрової відповідали вимогам національного стандарту ДСТУ ГОСТ 7442:2004 за органолептичними показниками (табл. 1), що може свідчити про якість даної продукції.

Таблиця 1

**Характеристика органолептичних показників дослідження ікри зернистої осетрової**

Показник	Сибірський осетер	Стерлядь
Зовнішній вигляд	Ікра одного виду риби, зерно одного розміру, середнє	
Колір	Рівномірний, від світло-сірого до темно-сірого	Рівномірний, темно-сірий
Консистенція і стан	Ікра розбориста, ікринки легко відділяються одна від одної	
Смак і запах	Властивий ікрі даного виду, без сторонніх смаку і запаху	
Наявність сторонніх домішок	Не виявлено	

Органолептичні дослідження ікри зернистої лососевих риб та ікри імітованої лососевої проводили згідно методів, описаних у ДСТУ 8451:2015, за органолептичними показниками згідно ГОСТ 1629-97 (табл. 2).

Результати сенсорних досліджень проб ікри зернистої лососевої дещо різнилися між собою. Згідно даних табл. 2, всі досліджувані проби ікри кети, форелі і чотири проби ікри горбуші за органолептичними показниками якості відповідали вимогам національного стандарту.

Однак у трьох пробах ікри зернистої горбуші при наданні органолептичної оцінки було встановлено невідповідності за окремими показниками: ікринки кулястої, подекуди овальної форми, колір світло-жовтий яскравий, не властивий для даного виду продукту. Слід зазначити, що дані проби ікри горбуші за органолептичними показниками в значній мірі мали схожість з пробами ікри імітованої.

Таблиця 2

### Характеристика органолептичних показників ікри зернистої лососевої (натуральна та імітована)

Показники	Ікра зерниста лососева натуральна			Імітована ікра лососева (n=3)
	Кети (n=3)	Форелі (n=4)	Горбуші	
			Доброякісна (n=4)	
Зовнішній вигляд	Ікра одного виду риб, однорідного кольору. Ікринки чисті, цілі, без згустків крові		Ікринки одного розміру. Колір однорідний, яскравий світло-жовтий, не властивий даному виду риби. Ікринки чисті, цілі, без згустків крові	Ікринки одного розміру. Колір від світло-жовтого до темно-жовтого. Ікринки чисті, цілі
Консистенція	Ікринки пружні, з дещо вологою поверхнею, розбористі		Ікринки пружні, з дещо вологою поверхнею. Наявна незначна в'язкість	Ікринки пружні, з дещо вологою поверхнею
Запах	Приємний, властивий даному виду продукту, без стороннього запаху		Не властивий даному виду продукту	Властивий ікрі імітованій
Смак	Приємний, властивий ікрі даного виду, без стороннього присмаку		Не властивий ікрі даного виду	Властивий ікрі імітованій
Наявність сторонніх домішок	Не виявлено			

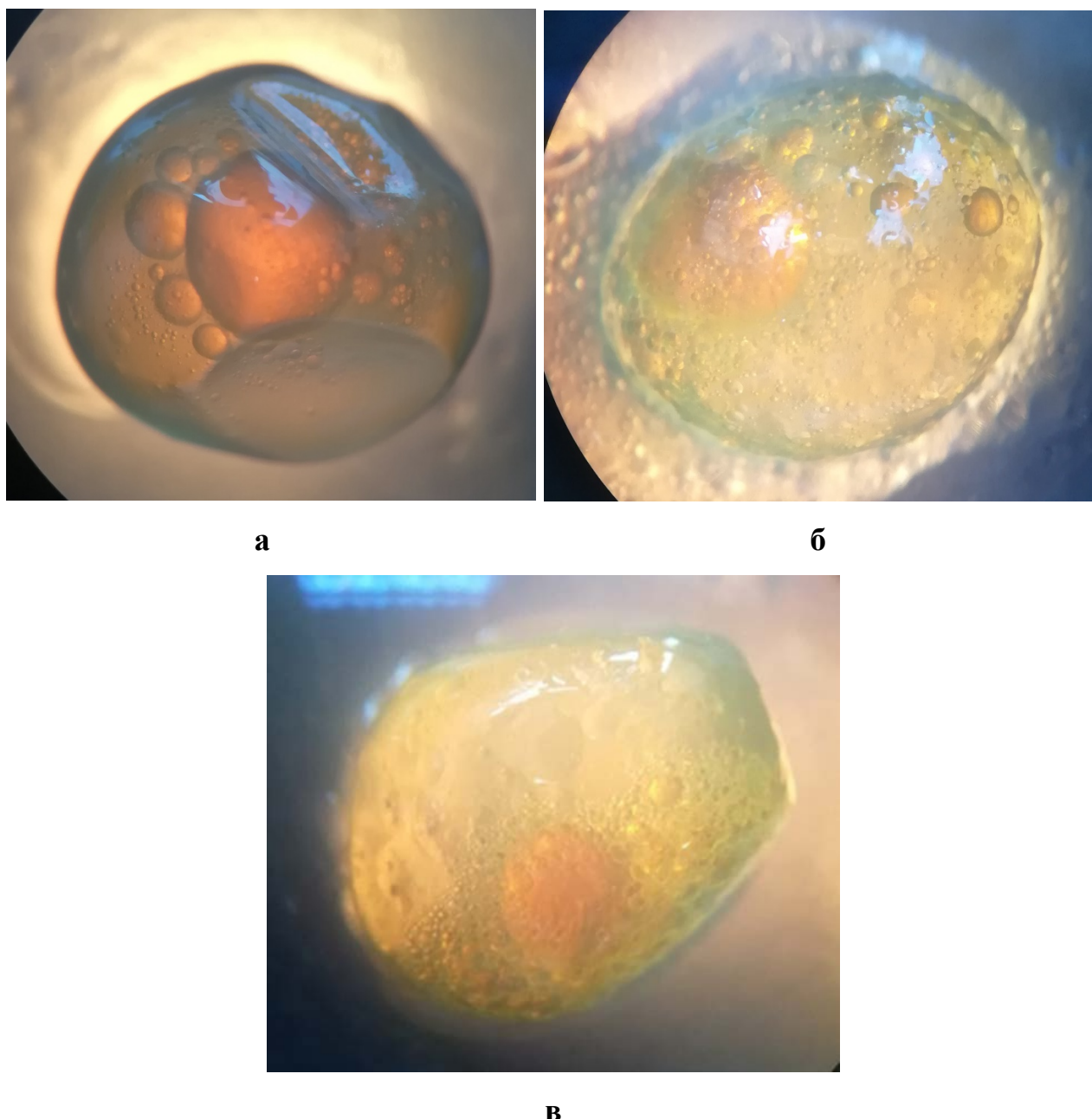
Отримані результати органолептичного дослідження даних зразків ікри горбуші сумнівної якості можуть свідчити про фальсифікацію продукту. Надання оцінки якості ікри та її ідентифікація – це процедура проведення порівняльних досліджень для підтвердження відповідності органолептичних, біологічних, хімічних параметрів і властивостей, специфічних для даного виду ікри. Невідповідність органолептичних показників може супроводжуватися зміною показників хімічного складу продукту. Також, з огляду на літературні дані [10], для надання комплексної оцінки якості ікри, крім досліджень за органолептичними та фізико-хімічними показниками, може бути доцільним проведення мікроскопії ікринок.

Відомо, що ікра риби різних видів відрізняється за формою, будовою, розміром, забарвленням, хімічним складом [10, 11]. Форма ікринок осетрових риб дещо видовжена (яйцеподібна), лососевих та інших видів риби – майже правильна (куляста). Ікринки осетрових і лососевих видів риби складаються з оболонки, жовткової маси, жирової краплі і зародкового пухирця (вічка), на відміну від ікринок інших видів риби, які складаються тільки з оболонки і жовткової маси. Жовткова маса (протоплазма) напіврідка, являє собою колоїдний розчин, в якому складові частини (білки та ліпіди) знаходяться у вигляді непрозорої емульсії. У жовтковій масі розміщений зародковий пухирець [11].

При мікроскопії ікринок проб ікри осетрової нами визначено: форма ікринок всіх досліджуваних проб ікри зернистої осетрової була дещо видовжена, яйцеподібна, в протоплазмі ексцентрично біля їх поверхні знаходилося зародкове вічко, що характерно для ікри даного виду риби. Будова ікринок проб ікри зернистої кети, форелі та чотирьох проб ікри горбуші також відповідала морфологічним особливостям даних видів риби: куляста форма, виражена скловидність, наявність жовткової маси, жирових крапель та зародкового вічка (рис. 1а).

Однак результати мікроскопічного дослідження проб ікри горбуші, які не відповідали органолептичним показникам якості, вказували на невідповідність морфологічним характеристикам ікри лососевої. Крім того, результати мікроскопічного дослідження ікринок даних проб у значній мірі співпадали з результатами мікроскопії ікри імітованої. Відмінною ознакою визначали відсутність скловидності, водночас у значній мірі виражену мутність оболонки і її вмісту, а також – велику кількість дрібних жирових крапель як в середині ікринок, так і на їх поверхні (рис. 1б, 1в).

Аналіз літературних джерел свідчить, що на сьогодні значної актуальності набули розробки в області капсулювання з використанням полісахариду морських водоростей – альгінату натрію [12]. Це зумовлено здатністю солей альгінової кислоти до біодеградації, відсутністю токсичності, стабільністю у фізіологічних умовах ротової порожнини та здатністю формувати їстівні плівки.



**Рис. 1. Мікроскопічна будова ікри лососевої: а – ікра зерниста горбуші, яка відповідала органолептичним показникам якості згідно ГОСТ 1629-97; б – ікра зерниста горбуші, сумнівної якості; в – імітована ікра лососева,  $\times 40$ .**

Альгінат натрію в результаті взаємодії з кальцієвими солями здатний формувати міцні еластичні термонеізворотні гелі, що використовується в процесі формування оболонки ікри імітованої для отримання продукту зі структурою, близькою до структури ікри осетрових та лососевих видів риби. В подальшому перед консервуванням ікринки підлягають обробці білково-масляною емульсією, до складу якої можуть входити вода, рослинні олії, риб'ячий жир, подрібнені молоки оселедцевих видів риб та інші складові [12]. Беручи до уваги літературні дані [11–13] та результати проведених нами

мікроскопічних досліджень, можна припустити, що пробки ікри горбуші, які не відповідали органолептичним показникам якості, являються фальсифікованим продуктом (ікра імітована), яку маркують і продають, як ікру зернисту натуральну.

Для доповнення результатів органолептичного та мікроскопічного досліджень та надання комплексної оцінки якості ікри зернистої осетрової та лососевої нами було проведено фізико-хімічні випробування досліджуваних проб (табл. 3).

Таблиця 3

**Результати дослідження фізико-хімічних показників ікри зернистої осетрової та лососевої,  $M \pm m$**

Показник	Ікра осетрова (n=6)	Ікра лососева				
		кета (n=3)	форель (n=4)	горбуша		імітована (n=3)
				якісна за органолептичними показниками (n=4)	сумнівної якості (n=3)	
Масова частка білка, %	26,8±0,09	30,1±0,12	31,9±0,23	28,7±0,16	1,1±0,36	0,3±0,24
Масова частка жиру, %	11,1±0,22	10,3±0,13	11,3±0,09	9,9±0,11	10,2±0,54	11,4±0,38
Масова частка води, %	55,3±0,93	51,6±0,16	53,7±0,12	54,4±0,21	83,9±1,26	85,1±1,13
Масова частка золи, %	3,8±0,09	3,75±0,02	3,82±0,06	3,9±0,07	3,8±0,11	3,7±0,16

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 3, слід відмітити, що результати визначення показників масової частки білку, жиру, води і золи досліджуваних проб ікри зернистої осетрової (сибірський осетер, стерлядь) співпадають з результатами наукових досліджень Bronzi P. [1], Mahmoudreza Ovissipour [14] та Gessner [13], в яких показник масової частки білку варіював в межах 23,9–24,8%, жиру – 14,6–14,9%, води – 52,7–57,3%, золи – 3,5–3,9%. Комплексна оцінка результатів органолептичних, мікроскопічних та фізико-хімічних досліджень свідчить про якість та натуральність всіх досліджуваних проб ікри осетрової.

Результати фізико-хімічних досліджень проб ікри кети та форелі свідчать про якість продукту. Так, згідно даних, наведених у таблиці 3, середні значення показників білку, вологи, жиру і золи відповідали хімічному складу ікри лососевих видів риби. Однак аналіз результатів фізико-хімічних досліджень проб ікри горбуші вказує на значні відмінності. Значну увагу привертають значення масової частки білку та вологи. Так, середнє значення масової частки білку в пробах ікри горбуші, що відповідали органолептичним показникам якості згідно ГОСТ 1629-97, становило  $28,7 \pm 0,16$ , водночас середнє значення цього показника у пробах ікри горбуші сумнівної якості було значно нижчим і становило  $1,1 \pm 0,43\%$ , що в більшій мірі наближене до значення показника масової частки білку ікри імітованої –  $0,3 \pm 0,24\%$ . Ця ж тенденція спостерігається з результатами досліджень показника масової частки вологи. Так, у пробах ікри горбуші, яка відповідала органолептичним показникам якості, показник масової частки вологи становив  $54,4 \pm 0,21\%$ , у той час як у пробах ікри сумнівної якості значення цього показника ( $83,9 \pm 1,26\%$ ) було наближене до середнього значення ікри імітованої –  $85,1 \pm 1,13\%$ . Важливо відмітити, що хімічний склад ікри змінюється залежно від ступеня зрілості, віку риби, району вилову та інших чинників [2], однак таке зниження значення показника масової частки білку, не властиве для ікри натуральної. Водночас, середнє значення показника масової частки білку проб ікри горбуші сумнівної якості на  $0,8\%$  більше ніж значення цього показника в пробах ікри імітованої. Це може бути пов'язане з тим, що згідно даних літератури, на сьогодні підприємства рибної промисловості застосовують технологію отримання ікри вуглеводної з використанням білку молока – казеїну [12].

Результати фізико-хімічних досліджень доповнюють оцінку якості ікри за органолептичними показниками і результатами мікроскопічного дослідження. Отримані значення можуть свідчити про те, що досліджувані проби продукту, марковані як ікра зерниста горбуші, виготовлені на основі іонотропних гелеутворювачів [12] (підтверджується високим середнім значенням масової частки вологи) із використанням компонентів, які містять білки, на що вказує низьке середнє значення показника масової частки білку.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень:**

1. Визначення зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху та інших показників сенсорного дослідження дає можливість надати первинну оцінку якості продукту, що підтверджується результатами проведених досліджень.

2. Результати досліджень підтверджують доцільність проведення мікроскопії ікринок з метою визначення зародкового вічка як одного з методів ідентифікації фальсифікованого продукту.



3. Визначення показників масової частки білку, вологи та жиру дає змогу оцінити якість ікри зернистої та виключити можливість фальсифікації.

4. Аналіз отриманих даних свідчить про доцільність надання комплексної оцінки якості ікри на основі результатів органолептичних, мікроскопічних та фізико-хімічних досліджень.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bronzi P. Sturgeon meat and caviar production: global update / P. Bronzi [et al.] // J. Appl. Ichthyol. – 2019. – 35. – P. 257–266.
2. Bronzi P. Present and future sturgeon and caviar production and marketing: a global market overview / P. Bronzi, H. Rosenthal // J. Appl. Ichthyol. – 2014. – 30. – P. 1536–1546.
3. Риба та рибні продукти. Методи визначення органолептичних показників: ДСТУ 8451:2015 / Л. Горобець, Л. Єсін, К. Луніна, Б. Панов. – Уведено вперше; чинний від 2017-07-01. – К.: УкрНДНЦ, 2016. – III, 18 с., включ. обкл. – (Національний стандарт України).
4. Ікра зерниста осетрових риб: ДСТУ ГОСТ 7442:2004. – Уведено вперше; чинний від 2005-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – III, 5 с., включ. обкл. – (Національний стандарт України).
5. Икра лососевая зернистая бочковая. Технические условия. ГОСТ 1629-97. – Дата введения 2000-01-01. – К.: Госстандарт Украины, 1999. – II, 5 с.
6. Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин: ДСТУ 8030:2015 / Б. Панов, Л. Єсіна, Л. Горобець, К. Луніна. – Уведено вперше; чинний від 2017-01-01. – К.: УкрНДНЦ, 2016. – III, 14 с., включ. обкл. – (Національний стандарт України).
7. Риба та рибні продукти. Ваговий метод визначення жиру в умовах промислу: ДСТУ 4897:2007 / І. Віхрєва, Ю. Фокін, Л. Хахаліна. – Уведено вперше; чинний від 2009-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – III, 8 с., включ. обкл. – (Національний стандарт України).
8. Риба та рибні продукти. Методи визначення вологи: ДСТУ 8029:2015 / Л. Горобець, Л. Єсіна, К. Луніна, Б. Панов. – Уведено вперше; чинний від 2017-01-01. – К.: УкрНДНЦ, 2016. – III, 10 с., включ. обкл. – (Національний стандарт України).
9. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа: ГОСТ 7636 – 85. – Срок введения установлен с 1986-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. – II, 133 с.
10. Ветеринарно-санітарний нагляд за якістю імпортованої зернистої осетрової ікри в Україні / А.М. Труш [та ін.] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2006. – №30. – С. 284–288.
11. Оцінювання якості ікри осетрових і білого амура на основі інформаційних і математичних моделей нечітких множин / Н.В. Тітова [та ін.] // Вісник Хмельницького національного університету. – 2018. – №5 (265). – С. 146–153.
12. Наукові принципи технології аналогів ікри: монографія / О.Ю. Рябець [та ін.] // – Х.: Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі, 2010. – 431 с.
13. Biochemical composition of caviar as a tool to discriminate between aquaculture and wild origin / J. Gessner [et al.] // J. Appl. Ichthyol. – 2008. – 24. – P. 52–56.

14. Ovissipour M. Fatty acid and amino acid profiles of domestic and wild beluga (*Huso huso*) roe and impact on fertilization ratio / M. Ovissipour, B. Rasco // *Aquac Res Development*. – 2011. – 2(3). – P. 1–6.

**НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ИКРЫ ЗЕРНИСТОЙ ОСЕТРОВЫХ И ЛОСОСЕВЫХ РЫБ** / Кляп Н.И., Маслюк А.В., Киевская А.В., Сикорская Н.А., Шуляк С.В.

*Приведены результаты исследований икры зернистой осетровых и лососевых рыб по органолептическим и физико-химическим показателям качества и установлена их прямая зависимость. Несоответствие проб икры горбуши требованиям национального стандарта по органолептическим показателям была подтверждена изменением химического состава продукта: снижение значения показателя массовой доли белка и повышение значения показателя массовой доли влаги, что может свидетельствовать о фальсификации.*

*Анализ полученных данных свидетельствует о целесообразности предоставления комплексной оценки качества икры на основе результатов органолептических, микроскопических и физико-химических исследований.*

**Ключевые слова:** икра лососевая, икра осетровая, показатели качества, фальсификация.

**SCIENTIFIC APPROACHES IN DETERMINING THE SALMON AND STURGEON GRANULAR CAVIAR ADULTERATION** / Klyap N., Maslyuk A., Kyivska G., Sikorska N., Shulyak S.

**Introduction.** *The results of researches of sturgeon and salmon fish granular caviar on organoleptic and chemical quality indicators are given and their direct relationship is established. Non-compliance of salmon caviar samples with the requirements of the national standard for organoleptic parameters is confirmed by changes in the chemical composition of the product: decrease in the value of the mass fraction of protein and increase in the value of the mass fraction of moisture, which may indicate falsification.*

*Analysis of the data obtained indicates the advisability of conducting a comprehensive assessment of the quality of caviar based on the results of organoleptic, microscopic and chemical studies.*

**Materials and methods.** *The studies were conducted in the laboratory of physicochemical studies of the Research Chemical and Toxicology Department of the State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise. The material for the study were samples of salmon and sturgeon granular caviar.*

**Results of research and discussion.** *According to the results of organoleptic studies, it was found that all samples of sturgeon caviar met the requirements of the national standard (SSTC) DSTU 7442: 2004 on organoleptic parameters, which may indicate the quality of this product. However, in three samples of salmon caviar, organoleptic evaluation revealed discrepancies in some indicators: spherical eggs, sometimes oval, light yellow bright color, not typical for this type of caviar. It should be noted that these samples of salmon caviar by organoleptic characteristics were very similar to the samples of simulated caviar.*

The results of microscopic examination of salmon caviar samples, which did not meet the organoleptic quality indicators, showed inconsistency with the morphological characteristics. In addition, the results of microscopic examination of the eggs of these samples largely coincided with the results of microscopy of imitated ones.

The results of chemical studies of caviar samples of salmon and trout indicated the quality of the product. However, the analysis of the results of chemical studies of salmon caviar samples indicated significant differences. The average value of the mass fraction of protein in the salmon caviar samples, which corresponded to the organoleptic quality indicators according to GOST 1629-97, was  $28.7 \pm 0.16$ , while the average value of this indicator in the samples of salmon caviar of doubtful quality was much lower –  $1.1 \pm 0.43\%$ , which is more close to the value of the mass fraction of protein of imitated caviar –  $0.3 \pm 0.24\%$ . The same trend is observed with the results of studies of the mass fraction of moisture. Thus, in salmon caviar samples, which corresponded to organoleptic quality indicators, the mass fraction of moisture was  $54.4 \pm 0.21\%$ , while in samples of caviar of doubtful quality, the value of this indicator ( $83.9 \pm 1.26\%$ ) was close to the average value of imitated caviar –  $85.1 \pm 1.13\%$ .

### Conclusions and prospects of further research:

1. Determining the appearance, color, taste, smell and other organoleptic indicators makes it possible to provide an initial assessment of product quality, which is confirmed by the results of research.
2. The results of research confirm the feasibility of eggs microscopy to determine the embryonic cell as one of the methods of counterfeit product identification.
3. The results of chemical studies of salmon and sturgeon caviar samples show that the values of the mass fraction of protein, moisture and fat allow to assess the quality of the product and eliminate the possibility of falsification.
4. The analysis of the obtained data testifies to the expediency of providing a comprehensive assessment of the quality of caviar based on the results of organoleptic, microscopic and physicochemical studies.

### REFERENCES

1. Bronzi, P., Chebanov, M., Michaels, J.T., Wei, Q., Rosenthal, H., & Gessner, J. (2019). Sturgeon meat and caviar production: global update. *J. Appl. Ichthyol.*, 35, 257-266.
2. Bronzi, P., & Rosenthal, H. (2014). Present and future sturgeon and caviar production and marketing: a global market overview. *J. Appl. Ichthyol.*, 30, 1536-1546.
3. Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennia orhanoleptychnykh pokaznykiv [Fish and fishery products. Methods for determining organoleptic parameters.]. (2015). DSTU 8451:2015 from 07<sup>th</sup> January 2017. Kyiv: UkrNDNTs [in Ukrainian].
4. Ikra zernysta osetrovykh ryb [Grain sturgeon caviar. Specifications]. (2004). DSTU GOST 7442:2004 from 01<sup>st</sup> January 2005. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
5. Ykra lososevaya zernystaya bochkovaya. Tekhnicheskiye usloviya [Grain salmon caviar packed in barrels. Specifications]. (1999). HOST 1629-97 from 01<sup>st</sup> January 2000. Kyiv: Derzhstandarty Ukrainy [in Ukrainian].
6. Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennia bilkovykh rehovyn [Fish and fishery products. Methods of determination of proteins.]. (2016). DSTU 8030:2015 from 01<sup>st</sup> January 2017. Kyiv: UkrNDNTs [in Ukrainian].

7. Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennia zhyru v umovakh promyslu [Fish and fishery products. Weight methods of determination of fat in fishing conditions]. (2009). *DSTU 4897:2007 from 01<sup>st</sup> January 2009*. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
8. Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennia volohy [Fish and fishery products. Methods of moisture determination]. (2016). *DSTU 8029:2015 from 01<sup>st</sup> January 2017*. Kyiv: UkrNDNTs [in Ukrainian].
9. Ryba, morskiye mlekopytaiushchiye, morskiye bezpozvonochnye i produkty ih pererabotki. Metody analiza [Fish marine mammals invertebrates and products of their processing. Methods of analysis]. (1985). *HOST 7636-85 from 01<sup>st</sup> January 1986*. Moscow: Gosstandart SSSR [in Russian].
10. Trush, A.M., Trush, M.A., Savenko, M.M., & Lotskin, I.M. (2006). Veterynarno-sanitarnyi nahliad za yakistiu importovanoi zernystoi osetrovoi ikry v Ukraini [Veterinary and sanitary supervision over the quality of imported granular sturgeon caviar in Ukraine]. *Problemy zooinzhenierii ta veterynarnoi medytsyny – Problems of zooengineering and veterinary medicine*, 30, 284-288 [in Ukrainian].
11. Titova, N.V., Pavlov, S.V., Zlepko, S.M., & Pirotti, E.L. (2018). Otsiniuvannia yakosti ikry osetrovykh i biloho amura na osnovi informatsiinykh i matematychnykh modelei nechitkykh mnozhyn [Quality assessment of sturgeon and grass carp caviar based on information and mathematical models of fuzzy sets]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu – Bulletin of Khmelnytsky National University*, 5(265), 146-153 [in Ukrainian].
12. Riabets, O.Iu., Pyvovarov, Ye.P., & Ivanov, S.V. (2010). *Naukovi pryntsypy tekhnolohii analohiv ikry: monohrafiia* [Scientific principles of technology of caviar analogues: monograph] Kharkiv: Khark. derzh. un-t kharch. ta torhivli [in Ukrainian].
13. Ovissipour, M., & Rasco, B. (2011). Fatty acid and amino acid profiles of domestic and wild beluga (*Huso huso*) roe and impact on fertilization ratio, *Aquac Res Development*, 2(3), 1-6.
14. Gessner, J. Würtz, S., Kirschbaum, F., & Wirth, M. (2008). Biochemical composition of caviar as a tool to discriminate between aquaculture and wild origin. *J. Appl. Ichthyol.*, 24, 52-56.