



Совместно с:

Экономическая академия им.Д.А.Ценова (Болгария)
Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)
Одесский национальный морской университет
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта
Научно-исследовательский проектно-конструкторский институт морского флота
Институт морехозяйства и предпринимательства
Луганский государственный медицинский университет
Харьковская медицинская академия последиplomного образования
Бельцкий Государственный Университет «Алеку Руссо»
Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук
Одесский научно-исследовательский институт связи

Зарегистрирован и размещается в
INDEXCOPERNICUS
РИНЦ

Международное периодическое научное издание

International periodic scientific journal

**Труды
SWORLD**

SCIENTIFIC PAPERS SWORLD

НАУКОВІ ПРАЦІ SWORLD

Выпуск №53, ноябрь 2018

Issue №53, November 2018

Том 1

Иваново
«Научный мир»
2018



УДК 664.955-026.8:613.292:005.591.6

INNOVATION TECHNOLOGIES OF HYDROBINOT PROCESSING

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ГІДРОБІОНТІВ

Menchynska A.A. / Менчинська А.А.

assistant / асистент

ORCID: 0000-0001-8593-3325

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,

Kyiv, Heroiv Oborony, 15, 03041

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

Київ, вул. Героїв оборони, 15, 03041

Manoli T.A. / Манолі Т.А.

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0001-9121-9232

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Kanatna, 112, 65039

Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, вул. Канатна 112, 65039

Анотація. Робота присвячена науковому обґрунтуванню та удосконаленню технології рибних паст підвищеної біологічної цінності на основі ікри, м'яса прісноводних риб, ікри морських риб та сировини рослинного походження, що сприяє вирішенню проблеми виробництва оптимізованих за показниками харчової та біологічної цінності продуктів харчування. В роботі обґрунтовано доцільність використання ікри та м'яса товстолобика, ікри коропа, мойви та інгредієнтів рослинного походження для створення полікомпонентних рибних паст підвищеної біологічної цінності. Теоретично обґрунтовано й експериментально визначено способи та параметри попередньої підготовки ікри прісноводних риб, що забезпечують її якість і безпечність у процесі виготовлення та зберігання готової продукції.

Ключові слова: рибна паста, ікра, товстолобик, короп, хімічний склад, біологічна цінність, біологічна ефективність, технологія виготовлення, показники якості, термін зберігання.

Вступ

Рибне господарство України вносить суттєвий вклад у забезпечення продовольчої безпеки країни. На даний час в Україні власні сировинні ресурси на 80,0 % представлені прісноводною рибою, а саме продукцією аквакультури. Зміни сировинної бази, видового складу рибної сировини, розвиток прісноводного рибництва вносять свої корективи у технологію харчової продукції. Важливим стає створення продуктів харчування на базі доступної вітчизняної сировини. Аналіз ринку рибної сировини та продукції в Україні свідчить про значну частку свіжої та охолодженої прісноводної риби, яка представлена, в основному коропом, сазаном, товстолобиком. У місцях реалізації сировини утворюється значна кількість ікри даних видів риб у охолоджену та заморожену стані. В ікрі містяться повноцінні та високозасвоювані білки, ліпіди, у складі яких переважають ненасичені жирні кислоти та велика кількість фосфоліпідів. Ікра також багата вітамінами, макро- і мікроелементами. Проте ікра прісноводних риб має непривабливий зовнішній вигляд, присмак та запах мулу, за рахунок чого не користується значним попитом серед населення. Тому, вона є цінною сировиною для створення харчових продуктів з покращеними органолептичними показниками та



підвищеною біологічною цінністю.

Питаннями створення та підвищення якості полікомпонентних рибних продуктів, в тому числі на основі рибної ікри, присвячені наукові дослідження таких вчених як Абрамова Л. С., Калініченко Т. П., Богданов В. Д., Сафронова Т. М., Мезенова О. Я., Цибизова М. Е., Лебська Т. К., Журавлева С. В., Сидоренко О. В., L.-J. Yin, G. E Bledsoe та ін. Однак багато питань раціонального використання сировини прісноводних водойм залишаються не вирішеними. В нашій країні відсутні розробки рибних паст підвищеної біологічної цінності на основі комбінування рибної та рослинної сировини. Тому, актуальним є питання, створення полікомпонентних паст, на основі ікри прісноводних риб, що дозволяє вирішити проблеми забезпечення населення України високоякісними рибними продуктами підвищеної біологічної цінності та раціонального використання вітчизняної сировини.

Метою роботи є наукове обґрунтування та удосконалення технології полікомпонентних рибних паст підвищеної біологічної цінності за рахунок створення композиції на основі ікри, м'яса прісноводних і морських риб та сировини рослинного походження.

Основний текст .

З метою створення рибних паст підвищеної біологічної цінності, було обґрунтовано доцільність використання ікри товстолобика і коропа у поєднанні з рибним м'ясом, ікрою морських гідробіонтів та рослинною сировиною. Для досягнення поставленої мети визначали розмірно-масовий склад прісноводних риб, харчову, біологічну цінність та ефективність ікри та м'яса коропа та товстолобика, рослинних інгредієнтів.

За дослідженнями розмірно-масового складу прісноводних риб встановлено, що найбільший вихід м'яса (48,8 %) у коропа масою 3 кг, а для товстолобика масою 2,5–4 кг і становить 38,8 %. Вихід ікри в коропа складає близько 7,0 %, а в товстолобика – 8,2 %.

Результати дослідження харчової та біологічної цінності рибної ікри, показали, що вона є високобілковою сировиною. Лімітуючими амінокислотами в білку ікри мойви є ізолейцин, коропа і товстолобика – ізолейцин, валін і триптофан.

Основними компонентами ліпідів ікри, як морських так і прісноводних риб, є тригліцериди, вміст яких становить 29,4 % в мойви, 27,6 % в коропа і 28,3 % в товстолобика. Досліджувані зразки характеризуються високим вмістом фосфоліпідів, найвищий вміст фосфоліпідів в ікрі товстолобика (26,4 %), в ікрі мойви і коропа фосфоліпіди займають 25,1 % і 24,7 %, відповідно, від суми фракцій. Домінуючою фракцією серед фосфоліпідів в усіх зразках ікри є фосфатидилхолін. Найвищий його вміст в ікрі товстолобика 88,22 %. В ікрі мойви масова частка лецитину становить 47,25 %, в ікрі коропа – 41,82 %. В ліпідах ікри коропа і товстолобика домінують насичені жирні кислоти (34,59 і 42,00 %), друге місце за чисельністю посідають мононенасичені (33,02 і 36,80 %) і третє місце – поліненасичені (26,82 і 21,17 %, відповідно). Найбільш високі концентрації як сумарного вмісту поліненасичених жирних кислот, так і найбільш біологічно активних



ейкозапентаєнової ($C_{20:5} \omega_3$) і докозагексаєнової ($C_{22:6} \omega_3$) жирних кислот родини ω_3 нами виявлено в ліпідах ікри мойви. Оцінка біологічної ефективності ліпідів по співвідношенню окремих груп жирних кислот і жирних кислот родин ω_6 і ω_3 підтверджує ці дані.

Дослідження мінерального складу ікри показали, що ікра товстолобика багата залізом, вміст якого складає 3,24 мг/100 г.

Ікра коропа, товстолобика, мойви та м'ясо товстолобика відповідає вимогам безпеки за вмістом токсичних елементів, радіонуклідів і мікробіологічними показниками і може використовуватися для виготовлення харчових продуктів.

Хімічний склад строкатого товстолобика характеризує його як білкову сировину середньої жирності. Білки м'язів товстолобика містять всі незамінні амінокислоти, проте вміст метіоніну+цистину та триптофану нижче, ніж в ідеальному білку за шкалою ФАО/ВООЗ.

В ліпідах м'яса товстолобика переважає фракція насичених жирних кислот, яка становить 33,37 % від суми жирних кислот. Серед насичених і мононенасичених жирних кислот найбільший вміст відмічений для пальмітинової, олеїнової та стеаринової, серед поліненасичених жирних кислот – для докозогексаєнової, арахідонової та лінолевої жирних кислот. Співвідношення окремих класів ліпідів у м'язовій тканині товстолобика не відповідає запропонованим фахівцями з нутриціології нормам, зокрема співвідношення жирних кислот ω_3 і ω_6 становить як 1:0,4, що дозволяє використовувати дану сировину як джерело жирних кислот класу ω_3 .

Включення до рецептури рибних пастоподібних продуктах олії соняшникової сприятиме не лише поліпшенню смаку і консистенції багатокомпонентних виробів, але й гармонізації їхнього жирнокислотного складу за принципом доповнення лімітуючих і зменшення надлишку окремих жирних кислот.

Використання моркви, буряку столового, цибулі ріпчастої та перцю червоного солодкого в рибних пастах дозволить збагатити їх харчовими волокнами, β -каротином, вітамінами К, В₁, В₂, В₆, РР, С, макро- і мікроелементами, зокрема калієм і магнієм.

З метою забезпечення якості та безпечності ікри прісноводних риб у технології рибних паст експериментально досліджено способи та науково обґрунтовано параметри попередньої обробки ікри прісноводних риб. Вони включають соління сухим способом до масової частки кухонної солі 10 %, термічне оброблення за температури 70°C протягом 75 хв.

Формування необхідної пастоподібної структури готового продукту забезпечується подрібненням тривалістю 10 хв за швидкості 3000 хв⁻¹.

Проведено оцінку сумісності інгредієнтів в рибних пастах за методом профілю флейвору, яка встановила доцільність додавання до фаршу з прісноводної риби ікри та овочів, що підвищує смако-ароматичні показники: приховує запах та присмак мулу, який властивий прісноводній рибі, та покращує консистенцію рибних паст. Особливо гармонійно поєднуються з рибним фаршем морква, цибуля ріпчаста та столовий буряк у певних



співвідношеннях.

На основі методу математичного моделювання відповідно до критеріїв оптимізації певних інгредієнтів: незамінних амінокислот, насичених, мононенасичених, поліненасичених, ω_3 і ω_6 жирних кислот, заліза, йоду та селену розроблено рецептурний склад рибних паст «Ікринка» та «Закусочна»: ікра прісноводних риб – 40 %, фарш рибний – 15 %, ікра мойви – 15 %, олія соняшникова рафінована – 30 %, овочеві компоненти – 8,5...9%.

Удосконалено технологію рибних паст, що полягає у додаванні попередньо підготовленої рибної та рослинної сировини, олії із послідовним емульгуванням протягом 10 хв при 3000 хв⁻¹.

Досліджено показники якості та безпечності нових рибних паст. В результаті органолептичної оцінки рибних паст встановлено, що розроблені зразки характеризуються високими органолептичними показниками. Так, паста «Ікринка» отримала найвищий загальний бал 22,1, паста «Закусочна» – 21,7. Результати профільного аналізу за методом флейвора свідчать, що паста «Ікринка» найбільшою мірою відповідає ідеальному профілю смаковитості. Рибні пасти характеризуються високою харчовою цінністю за рахунок високого вмісту білків та ліпідів. Паста «Ікринка» містить 12,68 % білків, паста «Закусочна» – 13,43 %. Масова частка ліпідів в пасті «Ікринка» складає 40,06 %, у пасті «Закусочна» – 36,64 %.

Біологічна цінність розроблених паст характеризується вмістом усіх незамінних амінокислот однак, лімітуючими амінокислотами за шкалою ФАО/ВООЗ в пасті «Ікринка» є ізолейцин (91 %) і триптофан (99 %), у пасті «Закусочна» валін (96 %) і триптофан (97 %).

За комплексом показників (амінокислотним складом та скором, потенційною біологічною цінністю білка, коефіцієнтом різниці амінокислотного скору, коефіцієнтом утилітарності амінокислотного складу білка, показником «надлишкового вмісту» незамінних амінокислот) та оцінкою біологічної цінності рибних паст із застосуванням в'їчної інфузорії *Tetrahymena pyriformis* розроблені пасти характеризуються високою біологічною цінністю білків.

Оцінка біологічної ефективності ліпідів рибних паст за показниками співвідношення жирних кислот $C_{18:2}:C_{18:1}$ і $C_{18:2}:C_{18:3}$ показала, що обидва зразки паст відповідають ідеальному жиру. Співвідношення жирних кислот родин $\omega_6:\omega_3$ для пасти «Закусочна» складає 7,5:1, для пасти «Ікринка» – 5,4:1, при рекомендованому 4:1–10:1, що свідчить про високу біологічну ефективність ліпідів рибних паст.

Дослідження змін показників якості і безпеки паст в процесі зберігання визначили допустимий термін зберігання при температурі від 0 до +2°C для пасти «Ікринка» та «Закусочна» – не більше 12 діб.

Висновки

На підставі аналізу теоретичних і експериментальних досліджень науково обґрунтовано удосконалення технології рибних паст підвищеної біологічної цінності на основі ікри, м'яса прісноводних риб (коропа, товстолобика), ікри морської риби мойви та рослинної сировини, що дає можливість отримати



принципово новий продукт із натуральної вітчизняної сировини

Література:

1. Абрамова Л. С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья. М. : ВНИРО, 2005. 175 с.
2. Дончевська Р. С. Розвиток рибного господарства України. Товари і ринки. 2015. № 1. С. 28—40.
3. Менчинська А. А. Жирнокислотний склад ліпідів паст на основі ікри прісноводних риб. Товари і ринки. 2016. № 1. С. 169—176.
4. Менчинская А. А., Лебская Т. К. Пищевая и биологическая ценность икры толстолобика. Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2015. Т. 1. № 1. С. 1—7.

References:

1. Abramova L. S. Polikomponentnyie produktyi pitaniya na osnove ribnogo syirya [Polycomponent foods based on fish raw materials]. M. : VNIRO [VNIRO], 2005. 175 s.
2. Donchevska R. S. Rozvytok rybnoho hospodarstva Ukrainy [Development of Fisheries of Ukraine] // Tovary i rynky [Goods and markets]. 2015. № 1. S. 28—40.
3. Menchynska A. A. Zhynokyslotnyi sklad lipidiv past na osnovi ikry prysnovodnykh ryb [Fatty acid composition of lipid paste on the basis of freshwater fish caviar] // Tovary i rynky [Goods and markets]. 2016. № 1. S. 169—176.
4. Menchinskaya A. A., Lebskaya T. K. Pischevaya i biologicheskaya tsennost ikryi tolstolobika [Nutritional and biological value of caviar of silver carp]. Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii [Bulletin of Science and Education of the Northwest of Russia]. 2015. T. 1. № 1. S. 1—7.

Abstract. The analysis of modern technologies of hydrobionts processing showed a lack of research concerning the issue of complex processing of raw materials and rational use of freshwater fish roe in the technology of fish culinary products.

The expediency of using roe of ich and carp in combination with fish meal, roe of sea hydrobionts and plant materials for creation of fish pastes with high biological value is substantiated.

By means of experimental research the methods of preliminary processing of freshwater fish roe are substantiated. It included dry salting up to 10 % of table salt weight fraction, heat treatment at a temperature of 70 °C for 75 min; homogenization for 10 minutes at the rate of 3000 min⁻¹, which determines its required structure, quality and safety in the technology of fish pastes.

Using the method of mathematical modeling according to the optimization criteria for the content of essential amino acids, saturated, monounsaturated, polyunsaturated, ω_3 and ω_6 fatty acids, iron, iodine, selenium, the formulation of fish paste with an optimal part of the main ingredients is developed: freshwater fish roe – 40 %, fish mince – 15 %, capelin roe – 15 %, purified sunflower oil – 30 %, vegetable components – 8,5–9 %.

The technology of fish pastes has been improved. It consisted in the addition of previously prepared raw materials, oil with successive emulsification for 10 minutes at the rate of 3000 min⁻¹.

According to the complex of indicators of quality and safety of pastes the acceptable expiration date under the temperature from 0 to + 2 °C for the paste «Ikrynka» and paste «Zakusochna» is substantiated. It is not more than 12 days.

Key words: fish paste, roe, silver carp, carp, chemical composition, biological value, biological effectiveness, technologie, quality standards, expiration date.

Статья відправлена: 23.11.2018 р.

© Менчинська А.А.

Прикладная геометрия, инженерная графика, метрология, эргономика и безопасность жизнедеятельности /

Applied geometry, engineering graphics, metrology, ergonomics and life safety

<https://www.cspsworld.pro/index.php/spsw/article/view/spsw53-019> 9

EXPERIMENTAL RESEARCH THE DYNAMICS OF BUILDING STRUCTURES

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Mykhailovska O.V. / Михайловська О.В.

Машиноведение и машиностроение / Machine science and engineering

<https://www.cspsworld.pro/index.php/spsw/article/view/spsw53-034> 14

PLANNING OF TESTS OF EXPENSIVE NON-DEFECTIVE PRODUCTS AS BALL VALVES WITH A ELECTRIC DRIVE AND BIG DIAMETER BY THE METHOD OF CONSISTENT ANALYSIS

ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПЫТАНИЙ ДОРОГОСТОЯЩИХ НЕБРАКУЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ ТИПА ШАРОВЫХ КРАНОВ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА МЕТОДОМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

Truhanov V.M. / Труханов В.М., Lazarev V.V. / Лазарев В.В., Lazareva I.V. / Лазарева И.В.

Электротехника, радиотехника, телекоммуникации, и электроника /

Electrical engineering, radio engineering, telecommunications, and electronics

<https://www.cspsworld.pro/index.php/spsw/article/view/spsw53-048> 20

A MATHEMATICAL MODELING OF TRENDS OF ELECTRICITY CONSUMPTION IN THE REGIONS OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ ЮФО

Darmanian A.P. / Дарманян А.П., Tarasenko A.V. / Тарасенко А.В.

Информатика, вычислительная техника и автоматизация /

Computer science, computer science and automation

<https://www.cspsworld.pro/index.php/spsw/article/view/spsw53-004> 24

APPLYING MAPLE PROGRAMM PACKAGE FOR MATHEMATICAL MODELING IN ECONOMICS

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА ПРОГРАММ MAPLE ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Shashkin S.Yu. / Шашкин С.Ю.

Металлургия и энергетика / Metallurgy and energy

<https://www.cspsworld.pro/index.php/spsw/article/view/spsw53-037> 31

**REFINING OF METALLURGICAL SILICON BY BLOWING GAS MIXTURE
РАФІНУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО СИЛІЦІЮ ПРОДУВАННЯМ ГАЗОВОЮ СУМІШШЮ**

Lobikov D.V. / Лобіков Д.В., Nesterenko T.N. / Нестеренко Т.М.