**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-f9406
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 664.8/9:639.21:663.05

Improvement of technology of preserves from freshwater fish species

N. Golembovskaya

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 02.09.2020
Received in revised form
05.10.2020
Accepted 06.10.2020

National University of Life and
Environmental Sciences of
Ukraine, Heroyiv Oborony Str., 15,
Kyiv, 03041, Ukraine.
Tel.: +38-096-206-62-76
E-mail: natashagolem-
bovska@gmail.com

Golembovskaya, N. (2020). Improvement of technology of preserves from freshwater fish species. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 22(94), 27–31. doi: 10.32718/nvlvet-f9406

Changes in the structure of the fishery, the general trend of decreasing catches of traditional marine fish species, increasing the number of freshwater fish as aquaculture facilities necessitates the improvement of complex technologies for processing raw materials and expanding the range of food products from freshwater fish. One of the promising areas for solving these problems is the development of technology for preserves from freshwater fish and based on the principles of food combinatorics by enriching them with plant ingredients. The use of spicy-aromatic roots in the future is one of the priority areas of research. Substantiated and developed is of technology of freshwater fish preserves of increased biological value using spice-aromatic roots (parsley, ginger and horseradish), which solves the problem of production of optimized foodstuff according to the nutritive and biological value indicators. The necessity of using freshwater fish and aromatic roots in technology of preserves is grounded. Based on organoleptic analysis the compatibility of freshwater fish and spice-aromatic roots as part of preserves is determined. The results of studies of the chemical, fatty acid, amino acid and mineral composition of preserves and the assessment of their safety are presented. The preserves made modified by vegetative ingredient had the plastic and dense consistency on their cut. The positive results of their organoleptic analysis evidenced expediency of adding of proposed vegetative ingredient to fish. The conditions of preprocessing of salted semi-finished product with the aim of its further maturation as part of preserves is theoretically grounded and experimentally confirmed. The expediency of combining a freshwater fish with plant material to expand the range of biologically valuable food products is presented in the article. The proposed formulations of fish-based preserves products would permit to spread the assortment of dietetic products. The second positive effect of application vegetative raw materials in minced fish masses is finding one of more method of reprocessing the freshwater fish. The R&D work we performed would be continued and should include the stage of development and optimization the technologies of producing the fish products modified by vegetative raw.

Key words: freshwater fish preserves, spice-aromatic roots, biological value of proteins, biological effectiveness of lipids, structural and mechanical indicators.

Удосконалення технології пресервів з прісноводних видів риби

Н. В. Голембовська

Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ, Україна

Зміна структури промислу, загальна тенденція зниження обсягів вилову традиційних видів морських риби, збільшення кількості прісноводних риби як об'єктів аквакультури викликає необхідність удосконалення комплексних технологій переробки сировини та розширення асортименту харчової продукції із прісноводних риби. Одним із перспективних напрямів вирішення цих проблем є розробка технології пресервів із прісноводних риби на основі принципів харчової комбінаторики шляхом їх збагачення рослинними інгредієнтами. Використання пряно-ароматичних коренеплодів у подальшому є одним з пріоритетних напрямів досліджень. Обґрунтовано та розроблено технології пресервів з прісноводних риби підвищеної біологічної цінності з використанням пряно-ароматичних коренеплодів (петрушки, імбиру та хрену), що вирішує проблему виробництва оптимізованих за показниками харчової та біологічної цінності продуктів харчування. Обґрунтовано доцільність використання прісноводних риби і пряно-ароматичних коренеплодів у технології пресервів. На основі органолептичного аналізу визначено сумісність прісноводної риби та пряно-ароматичних коренеплодів у складі пресервів. Наведено результати досліджень хімічного, жирно-кислотного, амінокислотного

та мінерального складу пресервів та оцінка їхньої безпеки. Пресерви, зроблені з рослинними інгредієнтами, мали пластичну і щільну консистенцію на розрізі. Позитивні результати органолептичного аналізу засвідчили доцільність додавання пропонованого рослинного інгредієнта до розмеленої маси риби. Теоретично обґрунтовані та експериментально підтверджені умови попередньої обробки солоного напівфабрикату з метою його подальшого дозрівання у складі пресервів. У статті обґрунтовано доцільність поєднання прісноводної риби з рослинним матеріалом для розширення асортименту біологічно цінних харчових продуктів. Запропоновані рецептури рибних пресервів дозволяють розширити асортимент дієтичних продуктів. Другим позитивним ефектом застосування рослинної сировини в подрібнених рибних масах є пошук ще одного зі способів переробки прісноводної риби. Роботи, які ми проводили, будуть продовжені та повинні включати стадію розробки й оптимізації технологій виробництва рибних продуктів, модифікованих рослинною сировиною.

Ключові слова: пресерви із прісноводної риби, пряно-ароматичні коренеплоди, біологічна цінність білків, біологічна ефективність ліпідів, структурно-механічні показники.

Вступ

Актуальною проблемою сьогодення є забезпечення населення високоякісними продуктами харчування підвищеної харчової та біологічної цінності. Обумовлено це порушенням харчового статусу, недостатню цілої низки незамінних факторів харчування. У зв'язку з цим все більшого значення набуває концепція створення нових, збалансованих за хімічним складом, збагачених функціональними компонентами харчових продуктів і забезпечення їхньої збереженості, безпечності після технологічної обробки, а також в процесі зберігання (Golembovskaya, 2018; 2019).

Сучасний стан харчування населення України потребує розроблення та впровадження технологій продуктів на основі натуральної сировини і прогнозованого складу, тому що представлений продуктами, які не забезпечують потреби людини в основних факторах харчування. В Україні відбувається нарощування обсягів вирощування та промислу прісноводних об'єктів, асортимент продукції яких обмежений живою та охолодженою рибою. Органолептичні показники прісноводної риби та її харчова цінність потребують удосконалення технологій її переробки за рахунок комбінування з рослинною сировиною.

Системних досліджень у галузі активування процесів дозрівання прісноводних риб у складі пресервів не проводилось. Таким чином, розроблення технології пресервів із прісноводних риб та пряно-ароматичних коренеплодів є актуальною проблемою, вирішення якої буде сприяти виробництву якісних та безпечних біологічно цінних риборослинних продуктів із вітчизняної сировини та розширення асортименту продуктів з використанням прісноводної риби.

Таким чином, зміна структури промислу, загальна тенденція зниження обсягів вилову традиційних видів морських риб, збільшення кількості прісноводних риб як об'єктів аквакультури викликає необхідність удосконалення комплексних технологій переробки сировини та розширення асортименту харчової продукції з прісноводних риб. Одним із перспективних напрямів вирішення цих проблем є розробка технології пресервів із прісноводних риб на основі принципів харчової комбінаторики шляхом їхнього збагачення рослинними інгредієнтами. Використання пряно-ароматичних коренеплодів у подальшому є одним з пріоритетних напрямів досліджень.

Мета досліджень: розробити науково-обґрунтовану технологію пресервів із прісноводної риби з використанням пряно-ароматичних коренепло-

дів та розширення асортименту рибної продукції підвищеної біологічної цінності.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили з використанням такої сировини: риба жива весняного та осіннього вилову (короп) згідно з ДСТУ 2284 (DSTU 2284-93, 1995), вирощена у водосховищах ПАТ "Черкасирибгосп"; сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583 (DSTU 3583-97, 1997); перець духмяний мелений згідно з ISO 973:1999 (ISO 973:1999, 1999); перець чорний мелений згідно з ГОСТ 29050 (GOST 29050-91, 1993); гвоздика згідно з ДСТУ ISO 2254:2008 (DSTU ISO 2254:2008, 2008); олія соняшникова згідно з ДСТУ 4492:2005 (DSTU 4492:2005, 2007); лавровий лист згідно з ГОСТ 17594 (GOST 17594-81, 1981); корінь петрушки (*Petroselinum crispum*) згідно з ДСТУ 343-91 (DSTU 343-91, 1992); корінь імбиру (*Zingiber officinale*) згідно з ДСТУ ISO 1003:2005 (DSTU ISO 1003:2005, 2007); корінь хрону (*Ammannia rusticana*) згідно з ДСТУ 294-91 (DSTU 294-91, 1992) з фермерських угідь Черкаської та Київської областей; оцет столовий згідно з ДСТУ 2450:2006 (DSTU 2450:2006, 2007); олія лляна згідно з ТУ У 15.4-14235416-001:2010 (ТУ У 15.4-14235416-001:2010, 2010).

Коропа розбирали на філе, яке солили тузлучним посолом до досягнення в ньому 5 % солі за кімнатної температури протягом 24 годин. Потім філе порціювали на шматочки і закладали в поліетиленові банки з додаванням рослинної сировини (петрушки, імбиру, хрону).

Рецептури пресервів контрольних зразків склалися з м'яса коропа – 75 % і заливки – 25 %. Зразки пресервів зберігали в пластикових контейнерах місткістю 200 см³ за температурного режиму від 0 до +4 °С.

Результати та їх обговорення

Результати досліджень хімічного складу пресервів із коропа та пряно-ароматичних коренеплодів наведено у таблиці 1.

Варто звернути увагу на те, що за мінеральним складом дослідні зразки відрізняються від контролю, що зумовлено вмістом мінеральних речовин у рослинних добавках (імбирі, хріні, петрушці), які в комплексі з рибною сировиною сприяють збагаченню пресервів.

Жирнокислотний склад визначали в пресервах із використанням соняшникової олії і суміші соняшникової олії із лляною у співвідношенні 1:1. Жирнокислотний склад пресервів із використанням соняшникової олії наведений у таблиці 2.

Таблиця 1

Характеристика хімічного складу рибних пресервів (n = 5, P ≤ 0,05)

Зразок пресервів	Масова частка, %				
	вологи	білка	жиру	мінеральних речовин	клітковини
Контроль	70,49 ± 1,88	11,85 ± 0,73	9,36 ± 0,65	8,29 ± 0,61	-
Пресерви з імбиром	66,90 ± 1,47	11,93 ± 0,74	10,61 ± 0,98	9,55 ± 0,23	0,03 ± 0,03
Пресерви з хроном	65,61 ± 1,78	11,88 ± 0,81	11,99 ± 1,05	9,93 ± 0,41	0,05 ± 0,03
Пресерви з петрушкою	67,65 ± 1,69	11,68 ± 0,31	10,01 ± 0,75	10,15 ± 0,66	0,14 ± 0,03

Таблиця 2

Жирнокислотний склад ліпідів пресервів із коропа і пряно-ароматичної сировини з використанням соняшникової олії

Жирні кислоти	Код ЖК	Вміст жирних кислот, % від загальної їх кількості				Рекомендована кількість, г/добу (Onishhenko, 2004)
		Контроль	Пресерви з імбиром	Пресерви з хроном	Пресерви з петрушкою	
Насичені (НЖК), в т. ч.		24,80	29,92	30,78	29,93	25
мірістинова	14:0	0,09	0,12	1,07	0,08	
пальмітинова	16:0	20,52	25,63	25,44	25,59	
стеаринова	18:0	3,64	3,59	3,62	3,57	
арахінова	20:0	0,14	0,14	0,18	0,15	
нонадеканова	19:0	0,41	0,45	0,47	0,54	
Мононенасичені (МНЖК), в т. ч.		33,14	38,05	38,13	38,17	30
пальмітоолеїнова	16:1	5,10	5,09	5,11	5,12	
ω9 олеїнова	18:1	15,85	20,79	20,85	20,88	
ω9 елаїдинова	18:1	12,14	12,15	12,15	12,17	
гадолеїнова	20:1	0,06	0,02	0,02	0,02	
Поліненасичені (ПНЖК), в т. ч.		12,83	14,06	13,16	14,12	11
ліноленова ω3	18:2	6,09	7,15	6,15	7,17	
лінолева ω6	18:3	6,09	6,26	6,30	6,30	
ейкозадієнова	20:2	0,64	0,65	0,71	0,65	
Не ідентифіковані		29,23	17,98	17,93	17,79	

Таблиця 3

Жирнокислотний склад ліпідів пресервів з коропа та пряно-ароматичної сировини з використанням соняшникової та лляної олії

Жирні кислоти	Код ЖК	Вміст жирних кислот, % від загальної їх кількості				Рекомендована кількість, г/добу (Tsypryan et al., 2007)
		контроль	пресерви з імбиром	пресерви із хроном	пресерви з петрушкою	
Насичені (НЖК), в т. ч.		24,80	10,05	10,09	10,82	25
тридеканова	13:0	-	0,17	0,21	0,33	
пальмітинова	16:0	20,52	5,70	5,71	6,43	
стеаринова	18:0	3,64	3,88	3,88	3,85	
арахінова	20:0	0,14	0,30	0,28	0,21	
нонадеканова	19:0	0,41	-	-	-	
мірістинова	14:0	0,09	-	-	-	
Мононенасичені (МНЖК), в т. ч.		33,14	22,37	22,13	22,18	30
пальмітоолеїнова	16:1	5,10	-	-	-	
ω9 олеїнова	18:1	15,85	22,37	22,13	22,18	
ω9 елаїдинова	18:1	12,14	-	-	-	
гадолеїнова	20:1	0,06	-	-	-	
Поліненасичені (ПНЖК), в т. ч.		12,83	67,33	67,51	66,76	11
ліноленова ω3	18:2	6,09	59,97	60,09	59,58	
лінолева ω6	18:3	6,09	6,46	6,51	6,38	
ліноленова ω6	18:3	-	0,29	0,26	0,22	
арахідонова	20:4	-	0,61	0,65	0,58	
ейкозадієнова	20:2	0,64	-	-	-	
Не ідентифіковані		29,23	0,25	0,27	0,24	

За експериментальними даними, вміст усіх груп ЖК у досліджуваних нами пресервах перевищує рекомендовану кількість виключно контрольний, в якому сума насичених кислот наближається до рекомендованої кількості. Серед насичених кислот домінуючою є пальмітинова, вміст якої в експериментальних зразках із різними пряно-ароматичними коренеплодами перевищує контрольний зразок на 5 %.

Жирнокислотний склад пресервів із використанням соняшникової і лляної олії наведений у таблиці 3.

Аналізуючи наведені дані таблиці 3, встановлено, що вміст насичених і мононенасичених ЖК порівняно з рекомендованою кількістю в дослідних зразках нижчий, але збагачення пресервів проходить за рахунок

високого вмісту поліненасичених ЖК, а саме лінолевої кислоти, якою багата лляна олія.

Результати показників біологічної ефективності ліпідів пресервів із коропа і пряно-ароматичної сировини з використанням соняшникової олії та соняшниково-лляної олії наведені у таблиці 4.

Особливо варто наголосити на тому, що виявлений нами високий вміст жирних кислот родини ω_3 в ліпідах пресервів свідчить про їхню високу біологічну ефективність.

Характеристика впливу пряно-ароматичних коренеплодів на мінеральний склад пресервів із прісноводної риби коропа наведена в таблиці 5.

Таблиця 4

Показники біологічної ефективності ліпідів пресервів з коропа та пряно-ароматичної сировини з використанням соняшникової та лляної олії

Ліпіди	Співвідношення типів ЖК			
	НЖК:МНЖК:ПНЖК	ПНЖК:НЖК	C18:2:C18:1	$\omega_6:\omega_3$
Ідеальний ліпід (Tsyprlian et al., 2007)	1:1:1	0,2:0,4	> 0,25	10:1
	із соняшниковою олією			
Контроль	1:1,34:0,52	0,52:1	1:2,60	1:1,00
Пресерви з імбиром	1:1,27:0,47	0,47:1	1:0,37	1:1,14
Пресерви з хріном	1:1,24:0,43	0,43:1	1:0,36	1:0,98
Пресерви з петрушкою	1:1,28:0,47	0,47:1	1:0,37	1:1,14
	із соняшниковою і лляною олією			
Контроль	1:1,34:0,52	0,52:1	1:2,60	1:1,00
Пресерви з імбиром	1:2,23:6,69	6,69:1	1:0,37	1:9,28
Пресерви з хріном	1:2,19:6,69	6,69:1	1:0,36	1:9,23
Пресерви з петрушкою	1:2,05:6,17	6,17:1	1:0,37	1:9,35

Таблиця 5

Вплив додавання пряно-ароматичних коренеплодів на мінеральний склад пресервів з прісноводної риби коропа, мг/100 г ($n = 5$, $P \leq 0,05$)

Мінеральний елемент	Досліджувані пресерви:				10 % від адекватної добової потреби споживання
	контроль	з імбиром	із хріном	з петрушкою	
Калій	83,51 $\pm$ 2,11	93,89 $\pm$ 2,02	108,87 $\pm$ 3,09	97,21 $\pm$ 2,43	250
Кальцій	15,43 $\pm$ 0,69	21,69 $\pm$ 0,61	21,81 $\pm$ 1,06	28,99 $\pm$ 1,02	125
Сірка	19,11 $\pm$ 0,80	22,73 $\pm$ 0,30	26,77 $\pm$ 1,15	20,23 $\pm$ 1,13	1,0
Залізо	0,15 $\pm$ 0,02	0,59 $\pm$ 0,03	0,22 $\pm$ 0,03	0,26 $\pm$ 0,03	1,5
Марганець	-	0,17 $\pm$ 0,02	0,01 $\pm$ 0,005	0,03 $\pm$ 0,006	0,2

Виходячи з цих результатів, в пресервах із пряно-ароматичними коренеплодами порівняно з контрольним зразком суттєво підвищений рівень усіх мінеральних елементів, що свідчить про доцільність внесення пряно-ароматичних коренеплодів у даний продукт з метою збагачення його важливими мінеральними елементами для отримання більш цінного і корисного продукту харчування.

Висновки

1. Проведені дослідження щодо хімічного складу пресервів дали позитивні результати і засвідчили, що з додаванням пряно-ароматичних коренеплодів збільшується вміст мінеральних речовин порівняно з контрольним зразком.

2. Біологічна ефективність жирнокислотного складу пресервів з коропа обумовлена збільшенням кількості поліненасичених жирних кислот, а саме лінолевої кислоти ω_6 , яка була внесена з додаванням до м'яса риби лляної олії та порівняно з добовою потребою перевищує рекомендований вміст.

3. Оскільки, пряно-ароматичні коренеплоди містять велику кількість поживних речовин, таких як амінокислоти (аргінін, гістидин, лізин, аланін), вуглеводи (глюкоза, галактоза, арабіноза) та мінеральні речовини (калій, кальцій, фосфор, натрій, залізо, магній), то поєднання обраних інгредієнтів у пресервах дає змогу сформувати продукт харчування з високими органолептичними властивостями та функціонального призначення.

Перспективи подальших досліджень. Отримані позитивні дослідження свідчать про доцільність ви-

вчення даної технології та потребують подальших розробок.

References

- DSTU 2284-93 (1995). Ryba zhyva. Zahalni tekhnichni umovy. Diie z 1995.01.01. K.: Vyd-vo standartiv (in Ukrainian).
- DSTU 2450:2006 (2007). Uksusy iz pishhevogo syr'ja. Obshhie tekhnicheskie uslovija. Dejstvuet s 2007.07.01. Derzh. kom. stand. metr. ta sert. Ukrainy (in Russian).
- DSTU 294-91 (1992). Hren-koren' svezhiy. Tekhnicheskie uslovija. Dejstvuet s 1992.07.01. Derzh. kom. stand. metr. ta sert. Urainy (in Russian).
- DSTU 343-91 (1992). Petrushka kornevaja svezhaja. Tekhnicheskie uslovija. Dejstvuet s 1992.07.01. Derzhspozhivstandart Urainy (in Russian).
- DSTU 3583-97 (1997). Sil kukhonna. Zahalni tekhnichni umovy. Diie z 1997.01.07. K.: Vyd-vo standartiv. URL: http://www.salt.kh.ua/?page_id=555 (in Ukrainian).
- DSTU 4492:2005 (2007). Oliia soniashnykova. Zahalni tekhnichni umovy. Diie z 2007.01.01. K.: Vyd-vo standartiv. URL: <http://august.in.ua/ru/vocabulary/dstu-44922005-oliya-sonyashnikova-tehnichni-umovi> (in Ukrainian).
- DSTU ISO 1003:2005 (2007). Prjanosti i pripravy. Imbir' kornevishhami, kusochkami ili molotyj. Tekhnicheskie uslovija (ISO 1003:1980, IDT). Dejstvuet s 2007.07.01. Gospotrebstandart (in Russian).
- DSTU ISO 2254:2008 (2008). Gvozdika celaja i molotaja (poroshkoobraz.). Tekhnicheskie uslovija. Dejstvuet s 2010.01.01. K.: Gospotrebstandart (in Russian).
- Golembovskaya, N. (2018). Research on changes of the quality indicators of semi-finished of dietary minced products during their storage. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(90), 17–21. doi: 10.32718/nvlvet9004.
- Golembovskaya, N. (2019). Usage of chia seeds in the composition of dietary semi-finished minced products. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 21(92), 19–22. doi: 10.32718/nvlvet-f9204.
- GOST 17594-81 (1981). List lavrovij suhoj. Tekhnicheskie uslovija. Dejstvuet s 1982.06.30. M.: Izd-vo standartov. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024563> (in Russian).
- GOST 29050-91 (1993). Prjanosti. Perec chernyj i belyj. Tekhnicheskie uslovija. Dejstvuet s 1993.01.01. M.: Izd-vo standartov. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022584> (in Russian).
- ISO 973:1999 (1999). Perec dushistyj [Pimenta dioica (L.) Merr.] v zernah ili molotyj. Tekhnicheskie uslovija. Dejstvuet s 1999.10.01. M.: Izd-vo standartov (in Russian).
- Onishhenko, G. G. (2004). Racional'noe pitanie. Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevyyh i biolo-gicheskij aktivnyh veshhestv. URL: <http://www.consultpharma.ru/index.php/ru/documents/fs/615-mr2-3-1-19150-04> (in Russian).
- Tsypryan, V. I., Manasar, Sh. T., & Slobodkin, V. Sh. (2007). Hihiena kharchuvannia z osnovamy nutrytsiolohii. pidruch. u 2-kh kn. K.: Medytsyna (in Ukrainian).
- TU U 15.4-14235416-001:2010 (2010). Oliia liana. Tekhnichni umovy. Diie z 2010. K.: Derzhstandart Ukrainy (in Ukrainian).