

УДК 664.952/.957

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ І БІОХІМІЧНИХ ЗМІН ПРИ ЗАМОРОЖУВАННІ ТА ЗБЕРІГАННІ НАПІВФАБРИКАТУ З МОЛЮСКІВ ПРІСНОВОДНИХ

Головко М. П., Головко Т. М., Геліх А. О.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ И ХРАНЕНИИ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МОЛЮСКОВ ПРЕСНОВОДНЫХ

Головко Н. П., Головко Т. Н., Гелих А. А.

INVESTIGATION STRUCTURAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN FREEZING AND STORAGE OF SEMI-PRODUCT OF FRESHWATER MUSSELS

Golovko N., Golovko T., Gelikh A.

Визначено впливу зовнішніх чинників під час зберігання напівфабрикату варено-замороженого з молюска прісноводного на зміну вмісту у ньому білка та вологи. Проведено дослідження органолептичних властивостей після заморожування та в процесі зберігання напівфабрикату. Описано динаміку мікробіологічного стану напівфабрикату. На підставі отриманих даних обґрунтовано та запропоновано оптимальні терміни зберігання напівфабрикату з молюсків роду Anodonta.

Ключові слова: прісноводні двостулкові молюски роду Anodonta, термін зберігання, напівфабрикат варено-заморожений.

Определено влияние внешних факторов при хранении полуфабриката варено-замороженного из моллюска пресноводного на изменение содержания в нем белка и влаги. Проведено исследование органолептических свойств после замораживания и в процессе хранения полуфабриката. Описана динамика микробиологического состояния полуфабриката. На основании полученных данных обоснованно и предложены оптимальные сроки хранения полуфабриката из моллюсков рода Anodonta.

Ключевые слова: пресноводные двустворчатые моллюски рода Anodonta, срок хранения, полуфабрикат варено-замороженный.

The influence of external factors during storage of a cooked-frozen semi-finished product from a freshwater mussels on the change in the protein and moisture content in it has been determined. A study was made of the organoleptic properties after freezing and during storage of the semi-finished product. The dynamics of the microbiological state of the semi-finished product is described. On the basis of the obtained data, the optimal terms of storage of the semi-finished product from mussels of the genus Anodonta are justified and suggested.

Key words: freshwater bivalve mussels of the genus Anodonta, storage lines, semi-finished cooked-frozen product.

Постановка проблеми. Досліджуючи актуальність впровадження в обіг харчових продуктів із напівфабрикату варено-замороженого на основі молюсків прісноводних, досліджувався ряд значущих факторів. У першу чергу те, що український ринок морських делікатесів знаходиться в стадії росту, при цьому ринкова кон'юнктура нестійка: безліч марок, виробників, різновидів продукції. Споживча обізнаність і інформування вкрай низька. Але попит на морські делікатеси, зокрема на варено-заморожену та консервовану мідію постійно збільшується.

Покупці продукції з мідії – це організації сфери харчування, такі як кафе і ресторани та міські жителі у віці 30–50 років, які мають середній і високий рівень достатку. Для них продукт має статус делікатесу. Постійних споживачів продукту з молюска в Україні не так багато, проте обсяги попиту зростають. Таким чином, існує великий ринковий сегмент, вільний від конкуренції і має значну тільну ємність. Схожу тенденцію до споживання спостерігається і в інших країнах, що підтверджуються дослідженнями вчених [1].

Як було доведено в попередніх дослідженнях м'яке тіло молюсків роду *Anodonta* є повноцінною в харчовому відношенні сировиною з високими структурно-механічними властивостями [2–4].

Ефективні технології зберігання двостулкових прісноводних молюсків дозволяють збільшити обсяги виробництва якісної продукції з гідробіонтів.

Визначені основні цілі, які стоять перед комплексним дослідженням м'якого тіла молюсків півночі України в технології напівфабрикату. Необхідно дослідити оптимальні режими технологічних операцій, при яких максимально збережуться структурно-механічні та органолептичні властивості м'якого тіла, серед яких технологічні втрати та тривалість технологічного процесу зберігання. Виконання поставлених цілей дасть можливість підвищити конкурентоспроможність продуктів з гідробіонтів, що є надзвичайно своєчасним та економічно виправданим завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зміна сировинної бази і зниження обсягів вилову морських молюсків, що пов'язано з екологічним становищем [5]. Це викликало необхідність перегляду об'єктів сировинної бази для виготовлення напівфабрикатів та готових кулінарних виробів, а також внесення змін до їх технології виробництва. Серед основних напрямів вирішення вищенаведеної проблеми, виявлених в ресурсах світової наукової періодики, можуть бути виділені:

- дослідження молюсків (*mussels Perna perna*) в якості продукту харчування за показниками фізико-хімічних, харчових та споживчих властивостей [6];

- оцінка гістопатологічного моніторингу мідій *Perna perna* та *Itaipu Lagoon* [7];

- вплив термічної та різних видів попередньої обробки (посол, маринування) на кінцеві характеристики м'яса мідій, а саме вихід готового продукту та терміни зберігання [8].

Проведено комплексне дослідження м'якого тіла молюсків роду *Anodonta* для підтвердження можливості використання його у якості харчової сировини. Визначено амінокислотний склад білків [2], жирно-кислотний склад ліпідів [3] та мінеральний склад [4].

При виготовленні кулінарної продукції з напівфабрикатів на основі гідробіонтів спостерігаються фізико-хімічні, структурно-механічні, органолептичні та інші зміни, що впливають на якість готової кулінарної продукції з їх використанням. Під час заморожування та зберігання, використовуються оптимальні режими, що і формують характер органолептичних, структурно-механічних та мікробіологічних змін напівфабрикату [9].

Технології напівфабрикатів з молюсків прісноводних в промисловому плані не досліджувались іншими вченими. Це пов'язано в основному з відсутністю промислової технології вирощування та переробки прісноводних гідробіонтів. Саме тому в технології напівфабрикату з прісноводних молюсків роду *Anodonta* мало вивчені закономірності зміни структури м'якого тіла та органолептичних якостей в залежності від забезпечення особливих умов зберігання. Додатково до цього м'яке тіло прісноводних молюсків відрізняється від м'якого тіла риб розташуванням міофібрил по спіралі навколо волокна. У зв'язку з цим, встановлення оптимальних термінів зберігання м'якого тіла прісноводних молюсків дає можливість комплексно обґрунтувати технологію напівфабрикату варено-замороженого. Проблемним місцем є невизначеність у питанні вибору оптимальних термінів зберігання, що необхідно для збереження нативних властивостей напівфабрикатів.

Метою статті є дослідження динаміки змін вмісту білка та вологи, структурно-механічних, органолептичних та мікробіологічних змін в процесі заморожування і зберігання в технології напівфабрикату варено-замороженого, обґрунтування термінів його зберігання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Визначити динаміку змін вмісту білка, ліпідів, золи та вологи у напівфабрикаті варено-замороженому під час різних проміжків часу в процесі заморожування і зберігання.

2. Дослідити органолептичні та мікробіологічні показники та їх зміну у процесі заморожування та зберігання у напівфабрикаті варено-замороженому.

3. Обґрунтувати на основі отриманих даних терміни зберігання напівфабрикату варено-замороженого на основі молюска прісноводного.

Виклад основних результатів дослідження.

Оскільки одним з найбільш важливих факторів, які впливають на якість продуктів є здатність зберігати якісні характеристики під час всього терміну зберігання. Враховуючи, що заморожені напівфабрикати є виробами з тривалим терміном зберігання, необхідно було встановити комплекс можливих змін в процесі зберігання, а також дослідження харчової та біологічної цінності.

Для проведення експерименту були виготовлені зразки напівфабрикатів по розробленій технологічній схемі (у попередніх дослідженнях). Живих охолоджених молюсків лушили, виймали м'яке тіло (мантия, мускул-замикач,

бісус та статеві залози) піддавали тепловій обробці та заморожували. М'яке тіло молюсків після процесу теплової обробки і остигання заморожували блоками в полімерних плівках при температурі мінус - 25 °С. Упаковані у полімерні матеріали дослідні зразки заморожували і зберігали при температурі – 18° С на протязі 3-6 місяців.

Дослідження напівфабрикату, на протязі всього терміну зберігання, проводили в наступних напрямках:

- вплив зберігання на вміст білків та води;
- зміна органолептичних показників;
- мікробіологічний стан.

Дослідження змін вмісту білка та води

Першим етапом роботи стало визначення динаміки зміни білка та води при зберігання напівфабрикату з молюска прісноводного за заданої температури. Актуальність цих досліджень пов'язано з тим, що білок, є основним поживним компонентом хімічного складу прісноводних молюсків, які являються основою напівфабрикату. Тому максимальне збереження його кількості є основною задачею в технології напівфабрикату, особливо у період зберігання при низьких температурах. Визначення проводилися одразу після заморожування та у період подальшого зберігання, що складало 6 місяців, кожного наступного місяця. Дані наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Зміна білка та води напівфабрикату з молюска прісноводного в процесі зберігання при температурі мінус -18 °С $P \geq 95\%$, $n=5$

Термін зберігання місяців	Втрати води, %	Співвідношення кількості білка до загальної маси н/ф, %	Показник зниження загальної маси, %	Співвідношення кількості ліпідів до загальної маси н/ф, %	Співвідношення кількості мін.реч. до загальної маси н/ф, %
0	67,4±0,06	6,3±0,11	100	1,15 ± 0,04	2,03 ± 0,04
1	65,87±0,08	6,4±0,14	98,47	1,17±0,11	2,06±0,19
2	64,13±0,11	6,51±0,05	96,73	1,19±0,14	2,10±0,05
3	61,27±0,08	6,69±0,11	93,87	1,22±0,11	2,15±0,13
4	60,40±0,05	6,74±0,05	93,00	1,23±0,07	2,17±0,05

5	59,99±0,08	6,77±0,11	92,59	1,24±0,11	2,18±0,04
6	59,8±0,08	6,78±0,14	92,40	1,24±0,09	2,18±0,11
Δ	-11,275%	+7,6%	-7,6%	+7,9%	+7,2%

Аналізуючи отримані дані, можемо констатувати, що після проведення всіх необхідних технологічних операцій (теплової обробки (варки), остигання та заморожування) перед закладанням на зберігання масова частка вологи в зразках напівфабрикату склала - 67,4%, білка - 6,3%. При зберіганні напівфабрикату повітряним способом і упакованого в поліетиленову плівку, відбувалася зміна масової частки вологи, а кількість білка не змінювалась в силу його денатурації під час варіння. Через три місяці при зняття зі зберігання масова частки вологи напівфабрикаті склала – 61,27%, тобто зменшилася на 9,09% до кінця терміну зберігання всього масова частка втрат склала 11,275%. Цей показник є середньостатистичним у порівнянні з рибними напівфабрикатами та напівфабрикатами з морських моллюсків. Кількісний показник білка після 6-ти місяців спостережень не змінився, але по відношенню до загальної маси збільшився на 7,6%. Концентрація ліпідів та золи у напівфабрикаті після 6-ти місяців зберігання збільшилась на 7,9% та 7,2% відповідно у показниках ліпідів та мінеральних речовин.

Дослідження зміни органолептичних показників напівфабрикатів

Зміна органолептичних показників якості замороженого напівфабрикату досліджували після 3-х та 6-ти місяців зберігання і розморожування. Загальну оцінку в балах вираховували як сумарну оцінку по показникам перемножену на коефіцієнт вагомості кожного окремого показника. Результати приведені у табл. 2.

Таблиця 2 - Органолептичні показники напівфабрикату з моллюска прісноводного в процесі зберігання $P \geq 95\%$, $n=5$

Органолептичні показники	Терміни зберігання, місяці		
	0	3	6
Зовнішній вигляд	Відповідність формі натурального моллюска прісноводного, відповідність забарвлення натуральному	Відповідність формі натурального моллюска прісноводного, відповідність забарвлення натуральному	Відповідність формі натурального моллюска прісноводного, відповідність забарвлення натуральному
Колір на розрізі	Натуральний, нога – світло-жовтий; прилегла частина – кремовий, рівномірне забарвлення частин	Натуральний, нога – світло-жовтий; прилегла частина – кремовий, рівномірне забарвлення частин	Натуральний, нога – світло-жовтий; прилегла частина – кремовий, рівномірне забарвлення частин
Смак	Натуральний, чистий,	Натуральний, чистий,	Натуральний, чистий,

	відсутність присмаку, чіткий, виразний	відсутність присмаку, чіткий, виразний	чіткий, виразний з незначним присмаком
Запах	Чистий, без сторонніх, виразний, відсутність сторонніх запахів	Чистий, без сторонніх, виразний, відсутність сторонніх запахів	Чистий, без сторонніх, виразний, відсутність сторонніх запахів
Соковитість і консистенція	Пружна, еластична, однорідна, ніжна	Пружна, еластична, однорідна, ніжна	Дещо втрачений тургор, еластична, однорідна, ніжна
Загальна оцінка	5,0	4,7	4,5

Оцінюючи вплив зберігання на зовнішній вигляд, колір, смак і аромат, можна зазначити, що показники якості в процесі зберігання незначно відрізняються від початкових зразків навіть після 6-ти місяців зберігання.

Після розморожування напівфабрикати мали правильну форму, яка повністю відповідала зовнішньому вигляду напівфабрикату, що пройшов теплову обробку до заморожування. Показники соковитості, смаку та аромату залишилися незмінними протягом всього терміну зберігання.

Органолептична оцінка напівфабрикату варено-замороженого з молюсків роду *Anodonta* показала, що колір м'якого тіла протягом всього терміну зберігання не змінюється. Дегустаційна оцінка напівфабрикату після розморожування і теплової обробки виявила, що протягом усього терміну зберігання вони мають запах і смак, властивий даному виду напівфабрикату з прісноводних молюсків.

Дослідження мікробіологічних характеристик варено-заморожених напівфабрикатів

Мікробіологічні показники є визначними при комплексній оцінці якості та безпечності продуктів харчування, а також при встановленні термінів їх зберігання.

При заморожуванні в температурному інтервалі -10 до -12 °С, основна кількість мікроорганізмів, що міститься в напівфабрикатах, відмирає. Окрім низької температури на мікрофлору згубно впливає висока концентрація розчинних речовин і знижений вміст вологи через виморожування води та механічну дію льоду. Відмирання мікрофлори продовжується при зберігання заморожених напівфабрикатів. Хоча при заморожуванні та зберіганні кількість життєздатних мікробних клітин зменшується, повного відмирання мікроорганізмів в заморожених продуктах не відбувається.

Враховуючи вищесказане дослідження мікробіологічного стану нових видів варено-заморожених напівфабрикатів має важливе значення.

Дослідження мікробіологічних показників напівфабрикату з прісноводних молюсків в процесі зберігання показало, що бактерії групи кишкових паличок (коліформи), а також умовно-патогенна і патогенна мікрофлора в напівфабрикаті відсутні. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) в варено-мороженому

напівфабрикаті з молюсків прісноводних в міру зберігання трохи підвищувалася, але за рівнем цього показника після 6 місяців зберігання напівфабрикат відповідав санітарно-епідеміологічним і гігієнічним вимогам стандартів для рибної продукції. Концентрація токсичних елементів варено-замороженого напівфабрикату з молюсків роду *Anodonta* 6-місячного терміну зберігання залишалися на тому ж рівні, що і в тканинах живого охолодженого молюска, що наведені в табл. 3.

Таблиця 3 - Зміна мікробіологічних показників напівфабрикату варено-замороженого з молюска прісноводного в процесі зберігання
 $P \geq 95\%$, $n=5$

Найменування показників	Допустимі рівні	Термін зберігання, місяців			
		0	1	3	6
Кількість мезофільних аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів КУО в 1 г, не більше	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (колі форми), в 1 г	Не допускається	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду сальмонела, в 25 г	Не допускається	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
<i>Staph. Aureus</i> , в 1 г	Не допускається	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано

Таким чином, на підставі показників безпеки та якості напівфабрикату варено-замороженого з молюсків прісноводних встановлено, що молюски роду *Anodonta* можна заморожувати в обробленому вигляді (м'яке тіло) і зберігати при температурі мінус $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 6 місяців. З огляду на хімічний склад та органолептичні показники, можна зробити висновок, що напівфабрикат варено-заморожений на основі молюска прісноводного можна направляти на виробництво різноманітної харчової, в тому числі лікувально-профілактичної, продукції.

Висновки

1. Визначено динаміку змін вмісту білка та вологи у напівфабрикаті варено-замороженому під час різних проміжків часу в процесі заморожування і зберігання та наочно представлено отримані дані за допомогою табличних та графічних методів. Визначено, що через три місяці при зняття зі зберігання масова частки вологи напівфабрикаті зменшилася на 9,09%. Цей показник є середньостатистичним у порівнянні з рибними напівфабрикатами та напівфабрикатами з морських молюсків. Загалом кількість вологи протягом

всіх 6-ти місяців зберігання зменшилася на 11,275%, а кількість білка не змінювалась в силу його денатурації під час варки. Кількість білка щодо загальної маси напівфабрикату збільшилась на 7,6%. Концентрація ліпідів та золи у напівфабрикаті після 6-ти місяців зберігання збільшилась на 7,9% та 7,2% відповідно у показниках ліпідів та мінеральних речовин.

2. Досліджено органолептичні та мікробіологічні показники та їх зміну у процесі заморожування та зберігання у напівфабрикаті варено-замороженому. Дегустаційна оцінка напівфабрикату після розморожування і теплової обробки виявила, що протягом усього терміну зберігання вони мають запах і смак, властивий даному виду напівфабрикату з прісноводних молюсків.

3. Обґрунтовано на основі отриманих даних терміни зберігання напівфабрикату варено-замороженого на основі молюска прісноводного. На підставі показників безпеки та якості напівфабрикату варено-замороженого з молюсків прісноводних встановлено, що молюски роду *Anodonta* можна заморожувати в обробленому вигляді (м'яке тіло) і зберігати при температурі мінус -18 °C протягом 6 місяців.

Література

1. Merlina N. Andalecio Consumers' behavior towards cultured oyster and mussel in Western Visayas, Philippines [Text] / Merlina N. Andalecio, Ernestina M. Peralta, Ruby P. Napata, Liberato V. Laureta // *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*. – 2014. – 7(2). – P. 116-136 - Access mode: <https://doaj.org/article/0c22a20963b849dab260b12b32fe091c>

2. N. Golovko, T. Golovko, A. Gelikh Investigation amino-acid structure of proteins bivalve freshwater Mussels from the family *Anodonta* of the northern Ukraine // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2015. - № 5/11 (77). – P. 10-16.

3. N. Golovko, T. Golovko, A. Gelikh Investigation fatty acid and mineral of soft body bivalve freshwater mussels from the family *Anodonta* of the northern Ukraine // *Technological Audit and Production Reserves*. – 2016. - № 3/3 (29). – P. 17-23.

4. N. Golovko, T. Golovko, A. Gelikh Research qualitative composition of minerals soft body freshwater bivalve mussels of the genus *Anodonta* and marine counterpart - the mussels of the genus *Mytilus* // *Progressive engineering and technology of food production enterprises, catering business and trade*. – 2015. - № 2 (22). – P. 270-278.

5. Nives Marušić GROWTH OF MUSSELS (*Mytilus galloprovincialis*) ON THE EAST COAST OF ISTRIA [Text] / Nives Marušić, Sanja Vidaček, Helga Medić, Tomislav Petrak // *Croatian Journal of Fisheries*. 2010; 68(1):19-25 - Access mode: <https://doaj.org/article/1c0507ec8da6484d8ee80fd00ce4cf89>

6. Érika Fabiane Furlan Physicochemical stability and market of mussels (*Perna perna*) cultivated in Ubatuba - SP, Brasil [Text] / Érika Fabiane Furlan, Juliana Antunes Galvão, Eduardo Oliveira Salán, Viviane Angeli Yokoyama, Marília Oetterer // *Food Science and Technology*. 2007; 27(3):516-523 - Access mode: <https://doaj.org/article/3df4a621844642b1b243caf6853603ad>

7. F.C. Lima Histopathological monitoring assessment of mussels *Perna perna* at the Itaipu Lagoon, Brazil [Text] / F.C. Lima, M.G. Abreu, E.F.M. Mesquita // [Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia](https://doi.org/10.1590/S0034-73452001000200001). 2001; 53(2):1-5 - Access mode: <https://doi.org/10.1590/S0034-73452001000200001>

8. Giustino Tribuzi Processing of chopped mussel meat in retort pouch [Text] / Giustino Tribuzi, Gláucia Maria Falcão de Aragao, João Borges Laurindo // [Food Science and Technology](https://doi.org/10.1590/S0034-73452015000000001). 2015; (0):0-0 - Access mode: <https://doi.org/10.1590/S0034-73452015000000001>

9. Богданов В.Д., Волотка Ф.Б. Технохимическая характеристика дальневосточной красноперки и кефали-лобана // Известия ТИХО. - 2012. - Т. 170. - С. 271-283.

References

1. Merlina, N., Andalecio, Ernestina, M., Peralta, Ruby, P., Napata, Liberato, V., Laureta (2014). Consumers' behavior towards cultured oyster and mussel in Western Visayas, Philippines. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 7(2), 116-136.

2. Golovko, N., Golovko, T., Gelikh, A. (2015). Investigation amino-acid structure of proteins bivalve freshwater Mussels from the family Anodonta of the northern Ukraine, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5/11 (77), 10-16.

3. Golovko, N., Golovko, T., Gelikh, A. (2016). Investigation fatty acid and mineral of soft body bivalve freshwater mussels from the family Anodonta of the northern Ukraine, *Technological Audit and Production Reserves*, 3/3 (29), 17-23.

4. Golovko, N., Golovko, T., Gelikh, A. (2015). Research qualitative composition of minerals soft body freshwater bivalve mussels of the genus *Anodonta* and marine counterpart - the mussels of the genus *Mytilus*, *Progressive engineering and technology of food production enterprises, catering business and trade*, 2 (22), 270-278.

5. Nives, Marušić, Sanja, Vidaček, Helga, Medić, Tomislav, Petrak (2010). GROWTH OF MUSSELS (*Mytilus galloprovincialis*) ON THE EAST COAST OF ISTRIA. [Croatian Journal of Fisheries](https://doi.org/10.1590/S0034-73452010000100001), 68(1), 19-25.

6. Érika, Fabiane, Furlan, Juliana, Antunes, Galvão, Eduardo, Oliveira, Salán, Viviane, Angel,i Yokoyama, Marília, Oetterer (2007). Physicochemical stability and market of mussels (*Perna perna*) cultivated in Ubatuba - SP, Brasil. [Food Science and Technology](https://doi.org/10.1590/S0034-73452007000300001), 27(3), 516-523.

7. F., C., Lima, M., G., Abreu, E., F., M., Mesquita (2001). Histopathological monitoring assessment of mussels *Perna perna* at the Itaipu Lagoon, Brazil. [Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia](https://doi.org/10.1590/S0034-73452001000200001), 53(2), 1-5.

8. Giustino, Tribuzi, Gláucia, Maria, Falcão, de Aragao, João, Borges, Laurindo, (2015). Processing of chopped mussel meat in retort pouch. [Food Science and Technology](https://doi.org/10.1590/S0034-73452015000000001), (0), 0-0.

9. Bogdanov, V., D., Volotka, F., B. (2012). Tehnohimicheskaya harakteristika dalnevostochnoy krasnoperki i kefali-lobana [Technochemical characteristics of the Far Eastern reddish and mullet-loban]. // *Izvestiya TИHPO*, 170, 271-283.

