

УДК 664.952/.957

Головко Т.М., д.т.н., доцент ORCID 0000–0001–7059–3620

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Тел: +380677096521

А.О. Геліх, к.т.н., ст. викладач ORCID 0000–0003–3769–1231

Сумський національний аграрний університет

Тел:+380959311596

В.Г. Применко, к.т.н, ст. викладач ORCID 0000–0001–7856–6678

ВП «Дніпровський факультет менеджменту і бізнесу Київського університету культури», Дніпро, Україна

Тел: +380676533218

М.П. Головко, д.т.н., професор ORCID 0000–0002–1778–4847

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Тел: +380955959036

Постановка проблеми.

Досліджуючи актуальність впровадження в обіг виробів на основі фаршів із прісноводних гідробіонтів регіонального розповсюдження, визначався ряд показників якості та їх зміни у процесі зберігання. Важливим аспектом є те, що український ринок морських делікатесів знаходиться в стадії росту, при цьому ринкова кон'юнктура нестійка: велика кількість марок, товаровиробників, різноманіття продукції. Але попит на морські делікатеси, зокрема на варено–заморожену та консервовану мідію постійно збільшується. Існує дуже велика група прісноводної регіональної сировини, а саме прісноводних гідробіонтів – двостулкових молюсків, яка може бути реалізована як самостійний продукт харчування у вигляді цільном'язових та січених виробів.

Проведені попередні дослідження фізико–хімічного складу та структурно–механічних властивостей м'якого тіла молюсків роду *Anodonta* підтверджують їх високу харчову та біологічну цінність [1–3].

Створення фаршів на основі м'якого тіла прісноводних молюсків з комбінованим складом сировини допоможе внести доповнення у питання забезпечення населення якісними та різноманітними продуктами харчування та частково у питання про забезпечення населення повноцінним білком.

Дослідження змін при зберіганні фаршів на основі прісноводних молюсків з додаванням рослинних компонентів (гінкго–білоба) дозволять підтвердити здатність зберігати їх якість протягом встановленого терміну – 6 місяців.

Аналіз останніх досліджень.

Останнім часом в Україні спостерігається перерозподіл сировинної бази, особливо у сегменті рибної продукції через зниження обсягів вилову морської риби і молюсків, що пов'язано з екологічним становищем [4]. Наразі необхідно переглянути об'єкти сировинної бази, залучення у обіг нових ресурсів регіонального прісноводного походження, таких як прісноводні двостулкові молюски. Актуальною задачею є виробництво різноманітних кулінарних виробів на їх основі. 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 [5];

- оцінка гістопатологічного моніторингу мідій *Perna perna* та *Itaipu Lagoon* [6];

- вплив термічної та різних видів попередньої обробки (посол, маринування) на кінцеві характеристики м'яса мідій, а саме вихід готового продукту та терміни зберігання [7].

- вплив інфрачервоного способу сушіння на кінетику втрати вологи синіх мідій [8].

Проведено комплексне дослідження м'якого тіла молюсків роду *Anodonta* для підтвердження можливості використання його у якості харчової сировини. Визначено амінокислотний склад білків [1], жирно-кислотний склад ліпідів [2] та мінеральний склад [3].

При виготовленні та зберіганні фаршів з гідробіонтів з рослинними компонентами спостерігаються зміни ліпідів, реологічних, органолептичних, мікробіологічних та інших змін, що впливають на їх якість [9]. Під час заморожування та зберігання, використовуються оптимальні режими, що і формують характер органолептичних, структурно-механічних та мікробіологічних змін фаршів із прісноводних гідробіонтів з рослинними компонентами [10].

Формулювання цілей статті.

Необхідно дослідити особливості зміни ліпідів, реологічних, мікробіологічних показників під час зберігання фаршів із прісноводних гідробіонтів з рослинними компонентами. Відсутні дані, щодо органолептичних властивостей після заморожування та в процесі зберігання розроблених фаршів. Залишається невизначеним факт, щодо збереження фаршами високих споживчих властивостей протягом зазначеного терміну зберігання. Практичне вирішення поставлених питань дасть можливість підвищити конкурентоспроможність виробів із фаршів на основі гідробіонтів.

Метою статті є дослідження зміна показників якості фаршу із

гідробіонтів з рослинними компонентами.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Визначити динаміку ВУЗ та реологічних властивостей фаршів із гідробіонтів з рослинними компонентами та їх зміну у процесі заморожування та зберігання.

2. Дослідити органолептичні та мікробіологічні показники фаршів із гідробіонтів з рослинними компонентами та їх зміну у процесі заморожування та зберігання.

3. Дослідити зміни основних констант жирів фаршів із гідробіонтів з рослинними компонентами та їх зміну у процесі заморожування та зберігання.

Основна частина.

Введення додаткових компонентів в полідисперсну систему січених виробів, зокрема клітковини, у вигляді порошку гінкго-білоба, впливає на вологоутримувальну здатність та стійкість виробів при зберіганні. Дослідження січених виробів на основі прісноводних гідробіонтів з додаванням порошку гінкго білоба у кількості 1%, 3% та 5% сприятливо впливає на органолептичні і реологічні властивості січених виробів.

Показники зміни ВУЗ фаршів із гідробіонтів представлені на рисунку 1.

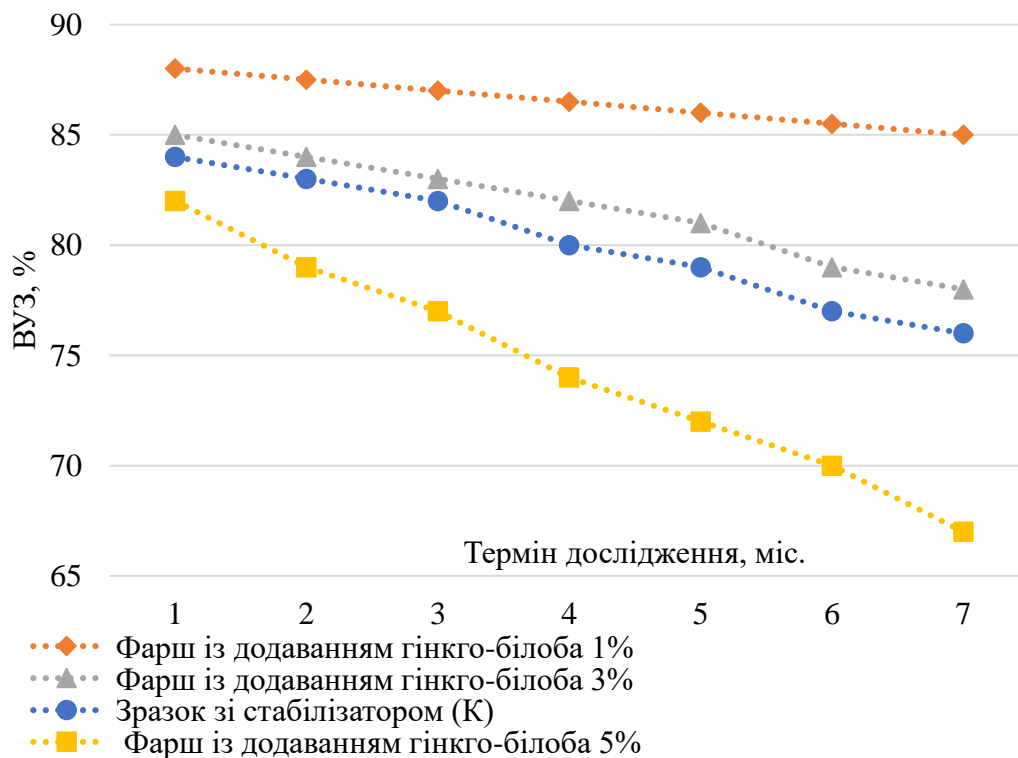


Рис. 1. Показники ВУЗ фаршу із прісноводних гідробіонтів під час зберігання

Результати приведені на рис 1 свідчать про зниження ВУЗ в процесі зберігання. Можна відмітити більш високу ВУЗ фаршу із прісноводних гідробіонтів одразу після заморожування та незначне зниження цього показника протягом 6-ти місяців зберігання. Така тенденція характерна для зразків фаршу з вмістом гінкго-білоба 1%, 3% та 5%.

Розроблені фарші на основі молюска прісноводного та порошку гінкго білоба – це пластично-в'язкий продукт, який характеризується показником пластичної в'язкості. Консистенція фаршів безпосередньо залежить від вмісту вологи, ВУЗ, ступеня подрібнення. Для оцінки реологічних властивостей фаршів протягом зазначеного терміну зберігання були отримані значення ефективної в'язкості, що наведений в таблиці 1.

Таблиця 1 – Зміни ефективної в'язкості фаршів із гідробіонтів після заморожування та зберігання (n=5, P≥0,95)

Назва зразка	Ефективна в'язкість, Па*с	
	Після заморожування	6 місяців
Контроль	2355,5	2485,4
Фарш із додаванням гінкго-білоба 1%	2386,5	2455,4
Фарш із додаванням гінкго-білоба 3%	2486,9	2514,2
Фарш із додаванням гінкго-білоба 5%	2521,5	2567,7

Фарш із додаванням гінкго-білоба 1% та 3% мають приблизно однакові показники ефективної в'язкості. Кількісний показник ступеня в'язкості у всіх зразках показує темп руйнування структури, найменше його значення у фарші із додаванням гінкго-білоба 5% це вказує на те, що руйнування структури даного зразка відбувається в меншій мірі, а найбільше – у зразка із додаванням гінкго-білоба 5%.

Одним з основних показників, що знижують харчову цінність продуктів є окиснення та гідроліз жирової фази. Проведені дослідження виявили ліпіди у складі м'якого тіла прісноводних молюсків у кількості 1,15%. Оскільки фарш із прісноводних гідробіонтів з рослинними компонентами містить у своєму складі ліпіди, якісні зміни яких у процесі зберігання можуть призводити до погіршення якості та псування. З метою дослідження стійкості до псування жиру під дією кисню у період зберігання за температури мінус – 18 °С проведено дослідження динаміки зміни пероксидного та

кислотного чисел. Ступінь окиснення контролювали за величиною кислотного числа (КЧ) та пероксидного числа (ПЧ).

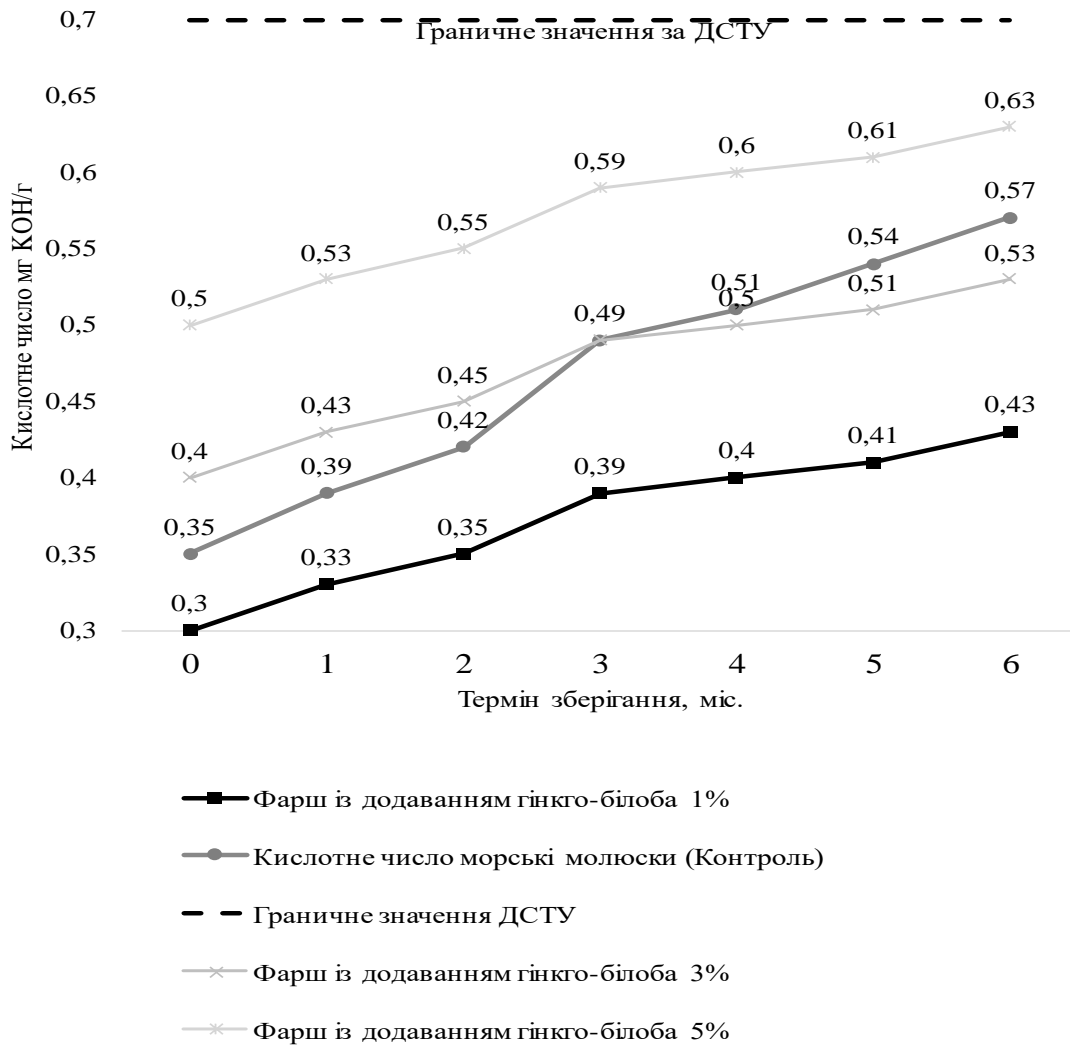


Рис. 2. Динаміка кислотного числа жиру фаршу із прісноводних гідробіонтів при зберіганні

Результати визначення кислотного числа жиру фаршу із прісноводних молюсків, показують, що кислотне число ліпідів фаршу має стабільну динаміку і майже однакові значення протягом перших 3-х місяців зберігання. Відзначається тенденція до збільшення у проміжку часу від 3-х до 6-ти місяців зберігання. Проте отримані показники навіть після піврічного зберігання не перевищують ГДК по даному показнику серед гідробіонтів. Збільшення даного показника свідчить про те, що в процесі зберігання накопичуються вільні жирні кислоти.

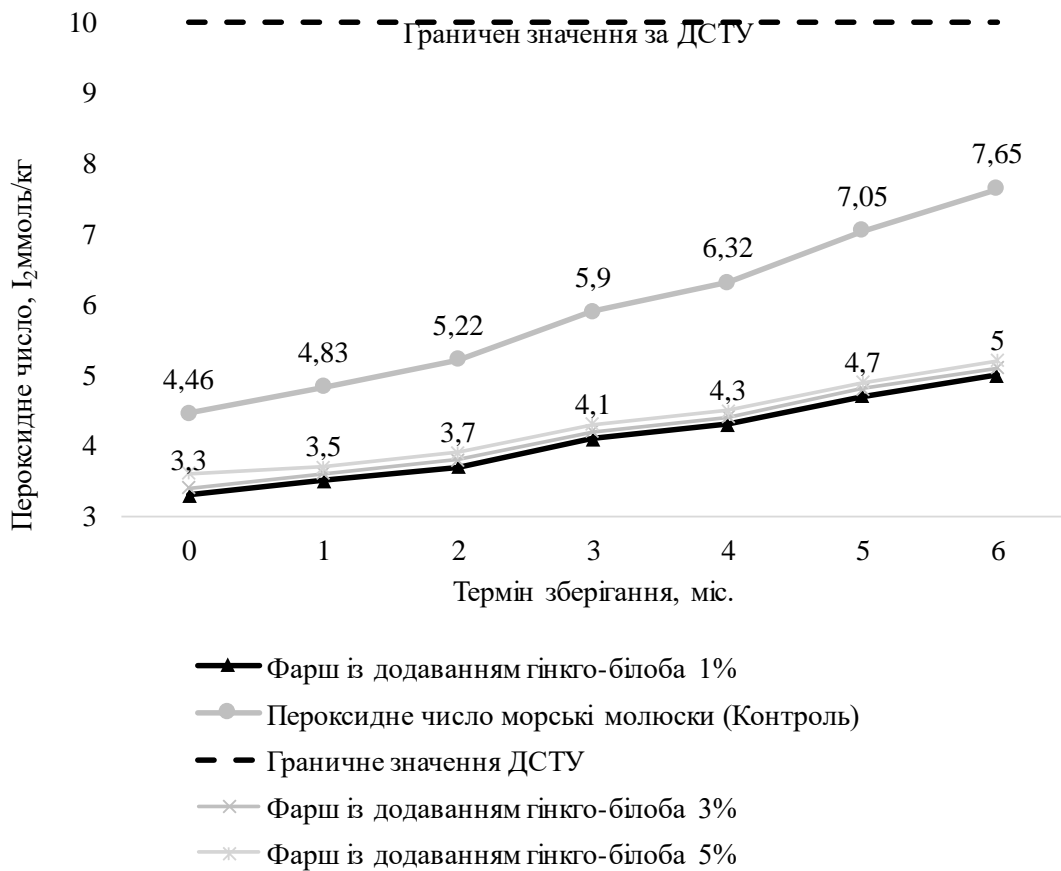


Рис. 3. Динаміка пероксидного числа жиру фаршу із прісноводних гідробіонтів при зберіганні

Результати експериментальних даних з визначення пероксидного числа жиру фаршу із гідробіонтів з рослинними компонентами під час зберігання, свідчать, що збільшення пероксидного числа жиру говорить про перебіг процесів окиснення та про накопичення первинних продуктів окиснення ліпідів. Збільшення кислотності фаршу із прісноводних моллюсків в процесі зберігання свідчить про те, що йде накопичення органічних кислот, які являють собою продукти автолізу. У результаті отриманих даних можна зробити висновок, що протягом 6-ти місяців зберігання за температури мінус 18 °С якісні показники ліпідів фаршу з моллюска прісноводного з рослинними компонентами змінюються у припустимих межах. Кислотне та пероксидне числа знаходяться у межах, що відповідають чинним нормативам.

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

Дослідження мікробіологічних показників замороженого фаршу з молюска прісноводного з рослинними компонентами в процесі зберігання показало, що БГКП (коліформи), а також умовно–патогенна і патогенна мікрофлора знаходяться в межах ГДК. Кількість МАФAM в фарші в міру зберігання підвищувалася, але за рівнем цього показника після 6 місяців зберігання відповідала санітарно–епідеміологічним і гігієнічним вимогам стандартів для рибної продукції і узгоджувалася з показниками контрольних зразків.

Таким чином встановлено, що на підставі показників безпеки та якості фаршу із прісноводних гідробіонтів з рослинними компонентами його можна реалізовувати як у свіжовиготовленому вигляді за температури 2 – 4 °С протягом 12 год, а також заморожувати і зберігати за температури мінус 18 °С протягом 6 місяців.

Висновки.

1. Визначено динаміку ВУЗ та реологічних властивостей фаршів із гідробіонтів з рослинними компонентами та їх зміну у процесі заморожування та зберігання. ВУЗ у всіх зразків фаршу в процесі зберігання змінювалася незначно. Фарш із додаванням гінкго–білоба 1% та 3% мають приблизно однакові показники ефективної в'язкості. Кількісний показник ступеня в'язкості у всіх зразках показує темп руйнування структури, найменше його значення у фарші із додаванням гінкго–білоба 5% це вказує на те, що руйнування структури даного зразка відбувається в меншій мірі, а найбільше – у зразка із додаванням гінкго–білоба 5%.

2. Досліджено органолептичні та мікробіологічні показники фаршів із гідробіонтів з рослинними компонентами та їх зміну у процесі заморожування та зберігання. На основі отриманих даних про якість та безпечність фаршу із прісноводних гідробіонтів, можна зробити висновок, що він може бути рекомендований для виробництва кулінарної продукції.

3. Досліджено зміни основних констант жирів фаршів із гідробіонтів з рослинними компонентами та їх зміну у процесі заморожування та зберігання. У результаті отриманих даних можна зробити висновок, що протягом 6–ти місяців зберігання за температури мінус 18 °С якісні показники ліпідів фаршу з молюска прісноводного з рослинними компонентами змінюються у припустимих межах. Кислотне та пероксидне числа знаходяться у межах, що відповідають чинним нормативам.

Література:

1. Golovko N., Golovko T., Gelikh A. 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.

2. Golovko N., Golovko T., Gelikh A. 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.

3. Golovko N., Golovko T., Gelikh A. 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.

4. Mukatova M.D., Kirichko N.A., Romanenkova E.N., Zotova N.Yu. Development of technology for washed minced fish production from low–profit objects of fishing in the Volga–Caspian Basin // Vestnik MGTU, 2016. 19(3). P. 625–632. DOI [10.21443/1560-9278-2016-3-625-632](https://doi.org/10.21443/1560-9278-2016-3-625-632)

5. Verhagen H., Kaste D., Heidi P. Assessment of health claims, content, and safety of herbal supplements containing Selenium // Food & Nutrition Research, 2010. 54(0). P. 1–33. DOI [10.3402/fnr.v54i0.5221](https://doi.org/10.3402/fnr.v54i0.5221)

6. Delange F. Selenium deficiency in Europe and its consequences: an update // European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 2002. Vol. 29, № S2. P. 404–416. doi:[10.1007/s00259-002-0812-75](https://doi.org/10.1007/s00259-002-0812-75).

7. Onibala H. Application of mixing index (IP) for the evaluation of gel–forming ability in myofibril–protein gels of fish pastes // Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 2010. 21(1). P. 87–90.

8. D.H. Kim Quality characteristics of fish paste prepared with Astragalus membranaceus powder // Food Engineering Progress, 2011. Vol. 15. P. 362–369.

9. Moraes K., Almeida L.A. Drying conditions of an enzymatic modified paste of anchovy in the lipid oxidation, available lisina and antioxidant activity of the product // Ciência Rural, 2013. 43(3). P. 530–536.

10. Mello S. C. R. P., Freitas M. Q., São Clemente S. C., Franco R. M., Nogueira E. B., Development and bacteriological, chemical and sensory characterization of fishburgers made of Tilapia minced meat and surimi // Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2012;64(5):1389–1397. DOI [10.1590/S0102-09352012000500041](https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000500041)

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ФАРШУ ІЗ ПРІСНОВОДНИХ ГІДРОБІОНТІВ З РОСЛИННИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Головко Т.М., Геліх А.О., Применко В.Г., Головко М.П.

Анотація

Визначено зміни реологічних властивостей, мікробіологічних та токсикологічних показників під час зберігання фаршів із прісноводних гідробіонтів з рослинними компонентами, а саме порошком гінкго–білоба у кількості 1%, 3% та 5%. Експериментально досліджено вологоутримувальну здатність розроблених

фаршів. Визначено зміни ефективної в'язкості фаршів із гідробіонтів після заморожування та у процесі зберігання. Досліджено органолептичні властивості після заморожування та в процесі зберігання фаршів. Отримано показники констант жирів, таких як кислотне, перекисне та йодне число. Показано, що фарші із гідробіонтів з рослинними компонентами зберігають свої високі споживчі властивості протягом зазначеного терміну зберігання 6 місяців.

Ключові слова: прісноводні двостулкові гідробіонти, фарш, кислотне число, перекисне число, гінкго–білоба.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ФАРШЕЙ ИЗ ПРЭСНОВОДНЫХ ГИДРОБИОНТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Головко Т.Н., Гелих А.А., Применко В.Г., Головко Н.П.

Аннотация

Определены изменения реологических свойств, микробиологических и токсикологических показателей при хранении фарша из пресноводных гидробионтов с растительными компонентами, а именно порошком гинкго–билоба в количестве 1%, 3% и 5%. Экспериментально исследованы влагоудерживающая способность разработанного фарша. Определены изменения эффективной вязкости фаршей из гидробионтов после замораживания и в процессе хранения. Исследована органолептические свойства после замораживания и в процессе хранения фарша из пресноводных гидробионтов с растительными компонентами. Получены показатели констант жиров, таких как кислотное, перекисное и йодное число. Показано, что фарши из гидробионтов с растительными компонентами сохраняют свои высокие потребительские свойства в течение указанного срока хранения 6 месяцев.

Ключевые слова: пресноводные двустворчатые гидробионты, фарш, кислотное число, перекисное число, гинкго–билоба.

CHANGE OF QUALITY INDICATORS OF FORCEMEAT OF HYDROBYONTS WITH PLANT COMPONENTS

Golovko N., Golovko T., Helikh A., Prymenko V.

Summary

Changes in rheological properties, microbiological and toxicological parameters during storage of minced freshwater hydrobionts with plant components, namely ginkgo–biloba powder in the amount of 1%, 3% and 5% were determined. The water–holding capacity of the developed mince was experimentally investigated. Changes in the effective viscosity of minced hydrobionts after freezing and during storage are determined. The dynamics of water–holding capacity and rheological properties of forcemeats from hydrobionts with plant components and their change in the process of freezing and storage are determined. It was found that all samples of freshwater hydrobionts with ginkgo–biloba powder varied slightly during storage. Minced meat with ginkgo–biloba 1% and 3% have approximately the same effective viscosity. The number of viscosity in all samples shows the rate of destruction of the structure, the smallest value

of it in minced meat with the addition of ginkgo-biloba 5%, indicating that the destruction of the structure of this sample occurs to a lesser extent, and most of all - in the sample with the addition of ginkgo-biloba 5%. Organoleptic properties after freezing and during storage of minced freshwater hydrobionts with plant components were investigated. Fat constants such as acid, peroxide, and iodine were obtained. minced freshwater hydrobionts with plant components have been shown to retain their high consumer properties over a specified shelf life of 6 months. As a result of the obtained data, it can be concluded that, within 6 months of storage at minus 18 ° C, the qualitative indices of freshwater mollusk with plant components change within acceptable limits. Acid and peroxide numbers are within the limits of current standards.

Keywords: freshwater bivalve hydrobionts, minced meat, acid number, peroxide number, ginkgo-biloba.