

УДК 664.952/.957

**RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF CUTTING PRODUCTS
BASED ON FRESHWATER MUSSEL AND GINKGO-BILOBA POWDER**

Helikh A.

Sumy national agrarian university, Sumy, Ukraine

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СІЧЕНИХ ВИРОБІВ НА
ОСНОВІ ПРІСНОВОДНИХ ГІДРОБІОНТІВ ТА ПОРОШКУ ГІНКГО-
БІЛОБА**

Геліх А. О.

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Annotation

An analytical review of the literature on the ways of using hydrobionts in the technology of minced products was conducted. The possibility of using ginkgo biloba leaf powder for enrichment of cut products and their functional properties has been investigated. Based on the results of previous comprehensive studies of the physicochemical composition and safety indicators that formed the basis of the developed regulatory documentation for the semi-finished product of freshwater mussel, the possibility of using the soft body of the mussel genus Anodonta in the cuttings technology was proposed and investigated. The possibility of producing chopped freshwater mussel products with the addition of ginkgo biloba leaf powder as a functional additive is experimentally confirmed in this article. The influence of different percentages of ginkgo biloba powder on the organoleptic, functionally technological and rheological properties of the developed cutlets has been investigated. Optimal doses of use of ginkgo biloba powder in the recipe for chopped products based on freshwater mussel have been established. The differences in the plastic viscosity of different minced samples were investigated, which is explained by the different content of ginkgo biloba leaf powder supplement. The viscosity quantification in all samples indicates the rate of destruction of the structure. The output of the finished products, moisture-holding and fat-holding capacity is determined. Studies have been conducted to determine the level of active acidity of finished products. The complex of qualitative characteristics of the developed chopped products (cutlets) is investigated. The regularities of the influence of the component composition on the functional and technological characteristics of ground beef systems based on freshwater hydrobionts have been established. Investigation of the use of locally sourced, raw materials rich in nutrition in technology for minced meat products is relevant. This will allow to expand the range of existing hydrobionics products and to obtain functional products.

Key words: freshwater mussels, functional products, ginkgo biloba, minced products.

Анотація

Проведено аналітичний огляд літератури, щодо шляхів та способів використання гідробіонтів у технології фаршевих виробів. Досліджено можливість використання порошку листя гінкго білоба для збагачення січених виробів та надання їм функціональних властивостей. На основі отриманих нами результатів попередніх комплексних досліджень фізико-хімічного складу та показників безпеки, що лягли в основу розробленої нормативної документації на напівфабрикат з молюска прісноводного, запропоновано і досліджено можливість використання м'якого тіла молюска роду Anodonta у технології січених виробів. В даній статті експериментально підтверджено можливість виробництва січених виробів на основі молюска прісноводного з додаванням порошку листя гінкго білоба у якості функціональної добавки. Досліджено вплив різної відсоткової

кількості порошку гінкго білоба на органолептичні, функціонально технологічні та реологічні властивості розроблених котлет. Встановлені оптимальні дози використання порошку гінкго білоба у рецептурі січених виробів на основі моллюска прісноводного. Досліджено відмінності в значеннях пластичної в'язкості різних зразків фаршу, що пояснюється різним вмістом добавки порошку листя гінкго білоба. Кількісний показник ступеня в'язкості у всіх зразках показує темп руйнування структури. Визначено вихід готової продукції, вологоутримуючу та жиротримуючу здатність. Проведені дослідження по визначенню рівня активної кислотності готових виробів. Досліджено комплекс якісних характеристик розроблених січених виробів (котлет). Встановлено закономірності впливу компонентного складу на функціонально-технологічні характеристики фаршевих систем на основі прісноводних гідробіонтів. Дослідження напрямку використання у технології фаршевих виробів місцевих запасів продовольчої сировини, що багата у харчовому плані є актуальною. Це дасть можливість розширити асортимент існуючих виробів із гідробіонтів та отримати продукти функціонального призначення.

Ключові слова: прісноводні моллюски, функціональні продукти, гінкго білоба, січені вироби.

Вступ

В останні роки попит на харчові продукти функціонального призначення значно зріс. Концепція здорового, або більш відомого науці функціонального харчування виникла в Японії. До функціональних продуктів харчування відносять продукти, що містять поживні або біологічно-активні речовини, що підвищують імунітет організму людини, поліпшують фізіологічні процеси в організмі людини. Продукти функціонального харчування допомагають попередити хвороби і старіння організму. Сьогодні характеризується стійким погіршенням стану здоров'я населення та демографічних показників в Україні [1]. Один із важливих чинників, що впливає на здоров'я населення, є неповноцінне харчування [2, 3]. Враховуючі останні дані в регіонах нашої держави значно знизився рівень споживання повноцінних білків, не є раціональною збалансованість ліпідного складу, відчутна нестача деяких мінеральних речовин та вітамінів. Дефіцит споживання повноцінного білка в Україні у 2018 році для північних регіонів становить 45,5%; для південних районів – 34% [3]. У зв'язку з пошуком джерел білків і розробкою нових технологій їх обробки виникла ідея створення продукції на основі прісноводних гідробіонтів та порошку гінкго-білоба, що містить велику кількість біологічно-активних речовин. Для комплексної переробки гідробіонтів місцевого походження, що забезпечує високий ступінь

використання їх їстівної частини (м'якого тіла) найбільш ефективним є виробництво фаршу та різноманітних виробів на його основі. Для об'єктів промислу найбільш раціональним є виготовлення фаршу із свіжовиловленої сировини. Серед місцевих прісноводних гідробіонтів існує група промислових, але недостатньо виловлюваних видів, таких як молюск прісноводний роду Anodonta. Саме цей молюск в даний час мало використовується через низький попит та відсутність промислових технологій переробки. Одним із перспективних напрямів використання прісноводного молюска є виробництво формованих виробів при якому можливе внесення у фарш різноманітних харчових добавок та компонентів з метою покращення органолептичних, структурно-механічних властивостей та збагачення харчовими волокнами. При розробці і створенні продуктів функціонального харчування необхідно знати хімічний склад, харчову цінність і спеціальні прийоми технологічної переробки сировини [1].

Молюск прісноводний - ідеальне сировина для виробництва продуктів функціонального харчування. У своєму складі він містить повноцінний білок за вмістом усіх незамінних амінокислот [4]. Аналіз жирнокислотного складу м'якого тіла прісноводних молюсків та *Mytilus* показує, що ліпіди його м'якого тіла містять поліненасичені жирні кислоти, в тому числі ω -6 та ω -3, а також ейкозопентаєнову, докозопентаєнову та докозогексаєнову жирні кислоти [5]. Визначено, що в м'якому тілі прісноводних молюсків містяться цінні мікро та макроелементи. Кількісно переважає кальцій та фосфор. У м'якому тілі міститься важливі мікро елементи: йод – 45 мкг/100 г, що майже на третину задовольняє добову потребу для дорослої людини, та селен – 10 мкг/100 г. Досліджено, що за мікробіологічними показниками та показниками безпеки м'яке тіло прісноводних молюсків відповідає вимогам чинних нормативних документів. [6].

Європейський регламент зазначає, що всі твердження щодо здоров'я, які пред'являються до продуктів, повинні бути обґрунтовані науково. Науково обґрунтовані твердження про функціональні харчові продукти та рослинні

добавки, що містять у своєму складі гінкго білоба. Встановлено, що Гінкго білоба, має лікувально-профілактичну цінність і, крім того, є джерелом харчових волокон, що сприятиме покращенню структури фаршу для виготовлення різноманітної продукції. Оздоровчі і лікувальні властивості гінкго білоба добре вивчені. Активні речовини гінкго підвищують стійкість нервових клітин до дефіциту кисню та збільшують вміст енергії АТФ, у корі головного мозку. Вживання порошку гінкго білоба сповільнює налипання атеросклеротичних бляшок у судинах мозку, сприяє покращенню слуху, зменшенню шуму у вухах та запаморочень. Гінкго стимулює поліпшення пам'яті, концентрацію уваги, швидкості мислення, мовні та рухові функції центральної нервової системи [7].

Вчені Бразилії обґрунтували можливість, щодо застосування нільської тилапії, як основного з видів риби, що культивуються у всьому світі та в Бразилії. Метою цього дослідження було виробити рибні закуски, що містять різний рівень включення (20, 30 та 40%) рибного фаршу, отриманого з тилапії, та оцінити їх фізико-хімічні характеристики та органолептичні властивості [5].

Також, встановлена можливість отримання рибних гамбургерів, з фаршу тилапії та сурімі. Це дослідження показує позитивний результат для індустріалізації та споживання потенціалу риббургерів з рибного фаршу, отриманого з філе кадрів. Вживання ароматизованого копченого риби та сурімі спричинило значне збільшення витрат через придбання інгредієнтів. Це дослідження показує позитивний результат для індустріалізації та споживання потенціалу риббургерів з рибного фаршу, отриманого з філе прісноводної талапії [6].

Вченими Росії досліджено зразки харчового фаршу, виготовлені з прісноводної «золотої риби», який може бути введений у виробництво з метою переробки збиткових видів Волго-Каспійського басейну та отримання кулінарних виробів на його основі [7].

Індонезійські дослідження мали на меті оцінити ефективність процесу перемішування рибного фаршу за допомогою індексу

змішування. Використовували зразки: *Oreochromis niloticus*, *Walleye pollack surimi* та суміш обох. У цьому дослідженні було зроблено висновок, що індекс змішування може бути використаний для оцінки гелеутворюючої здатності рибного м'яса до отримання необхідної структури [8].

Вчені Республіки Корея провели вивчення фізико-хімічних та сенсорних характеристик рибних фаршів, приготованої з різними концентраціями порошку *Astragalus membranaceus* [9].

Метою роботи бразильських вчених було проаналізувати умови конвективної сушки ферментативно-модифікованої пасти на основі *Engraulis anchoita* [10].

Слід відзначити, що все більшою популярністю у споживачів користуються швидкозаморожені кулінарні продукти - рибні котлети, нагетси та ін. Все це дає підставу запропонувати фарш з молюска прісноводного в якості основи для створення харчових продуктів функціонального призначення. Одним із шляхів реалізації цього напрямку може бути додавання порошку гінкго-білоба в фарші на основі молюска прісноводного [2].

Метою статті є встановлення оптимальної кількості використання порошку гінкго білоба у рецептурі січених виробів на основі молюска прісноводного. Дослідити комплекс якісних характеристик розроблених січених виробів (котлет). Встановити закономірності впливу компонентного складу на функціонально-технологічні характеристики фаршевих систем на основі прісноводних гідробіонтів та порошку гінкго білоба.

Матеріали і методи дослідження

Для дослідження впливу гінкго білоба на органолептичні та реологічні властивості модельного фаршу застосовували порошок з листя гінкго білоба фірми «NUTRILITE» (у кількості 5% до загальної маси фаршу). В якості сировини для приготування рибного фаршу було використане м'яке тіло прісноводного молюска роду «*Anodonta*».

Фарш з молюска прісноводного готували шляхом тонкого подрібнення м'якого тіла молюска на м'ясорубці з отворами решітки 3 мм з подальшим

промиванням у проточній воді за температури 10-12 °С. Гідромодуль фарш: вода - 1: 2. У отримані модельні фарші вносили з листя гінкго білоба фірми «NUTRILITE»:

- контроль (модельний фарш без добавок);
- зразок 1 (фарш з порошку листя гінкго білоба фірми «NUTRILITE» 1%),
- зразок 2 (фарш з порошку листя гінкго білоба фірми «NUTRILITE» 5%),
- зразок 3 (фарш з порошку листя гінкго білоба фірми «NUTRILITE» 7%).

Розрахунок добавки проводили з урахуванням норм споживання згідно рекомендаціям виробника. Рекомендоване дозування порошку листя гінкго білоба фірми «NUTRILITE» на 1 кг готової продукції становить не більше 10 г. З отриманого фаршу на основі молюска прісноводного була виготовлена дослідна партія котлет. В якості готового продукту були обрані котлети. Це обумовлено простотою приготування та мінімальними витратами на допоміжні компоненти.

Органолептичні показники оцінювали профільним методом з використанням 5-бальної шкали для аналізу інтенсивності окремих ознак (зовнішній вигляд, запах, колір, смак, консистенція - соковитість і щільність) і графічно зображували у вигляді профілограм.

Вимірювання в'язкості фаршів проводили на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» при температурі досліджуваних зразків 15 ± 1 °С. Градієнт швидкості зсуву змінювали в діапазоні від 0 до 350 c^{-1} .

Втрати маси при тепловій обробці зразків визначали методом зважування до і після термічної обробки після охолодження до температури (25 ± 2) °С.

Масова частка вологи в дослідних зразках м'якого тіла молюсків прісноводних до і після термічної обробки, на приладі Чижова.

ВУЗ в м'якому тілі молюсків прісноводних до термічної обробки визначали за методом Грау-Хама.

Визначення значень активної кислотності проводилося потенціометричним методом на рН-метрі «рН-410».

Результати досліджень та їх обговорення

Для більш повного і детального розуміння суті проведеного дослідження необхідно описати рецептурний склад та технологію виготовлення січених виробів на основі моллюска прісноводного та порошку з листя гінкго білоба.

Котлети готували за рецептурою, наведеної в табл. 1.

Таблиця 1

Рецептура розроблених котлет

Компонент	Норма, кг на 100 кг сировини	Нормативно-технічна документація
Фарш з моллюска свіжовиготовлений	70	ОСТ 15-378-06
Цибуля	5	ГОСТ 12766-86
Перець чорний	0,02	ГОСТ 29050-91
Перець духмяний	0,02	ГОСТ 29045-91
Сіль харчова, «Екстра»	2,5	ГОСТ Р 51574-00
Борошно пшеничне	8,0	ГОСТ Р 52189-03
Меланж	4,0	ГОСТ Р 52121-03
Картопля	10,0	ГОСТ Р 51808-01
Всього	100 кг	

Також, враховувались втрати при змішуванні компонентів фаршу, що становили 1% та при смаженні - 20%. Котлети виготовлені згідно технологічної схеми (рис. 1).

У процесі приготування цибулю і картоплю подрібнювалися до гомогенного стану і змішували з рибним фаршем. Далі вводилися інші компоненти (перець чорний і духмяний, сіль і меланж) і також змішувалися. Отриману масу формували в овальні форми. Маса однієї готової котлети 80-90 г. Січені напівфабрикати на основі моллюска прісноводного обсмажували при температурі 140-160 °С протягом 15 хвилин до утворення рум'яної золотистої скоринки, пропарюють протягом 10 хвилин, потім охолоджували до температури не вище +15 °С. Після охолодження котлети направляли на

реалізацію. Визначали вихід готової продукції, вологоутримуючу та жирутримуючу здатність.

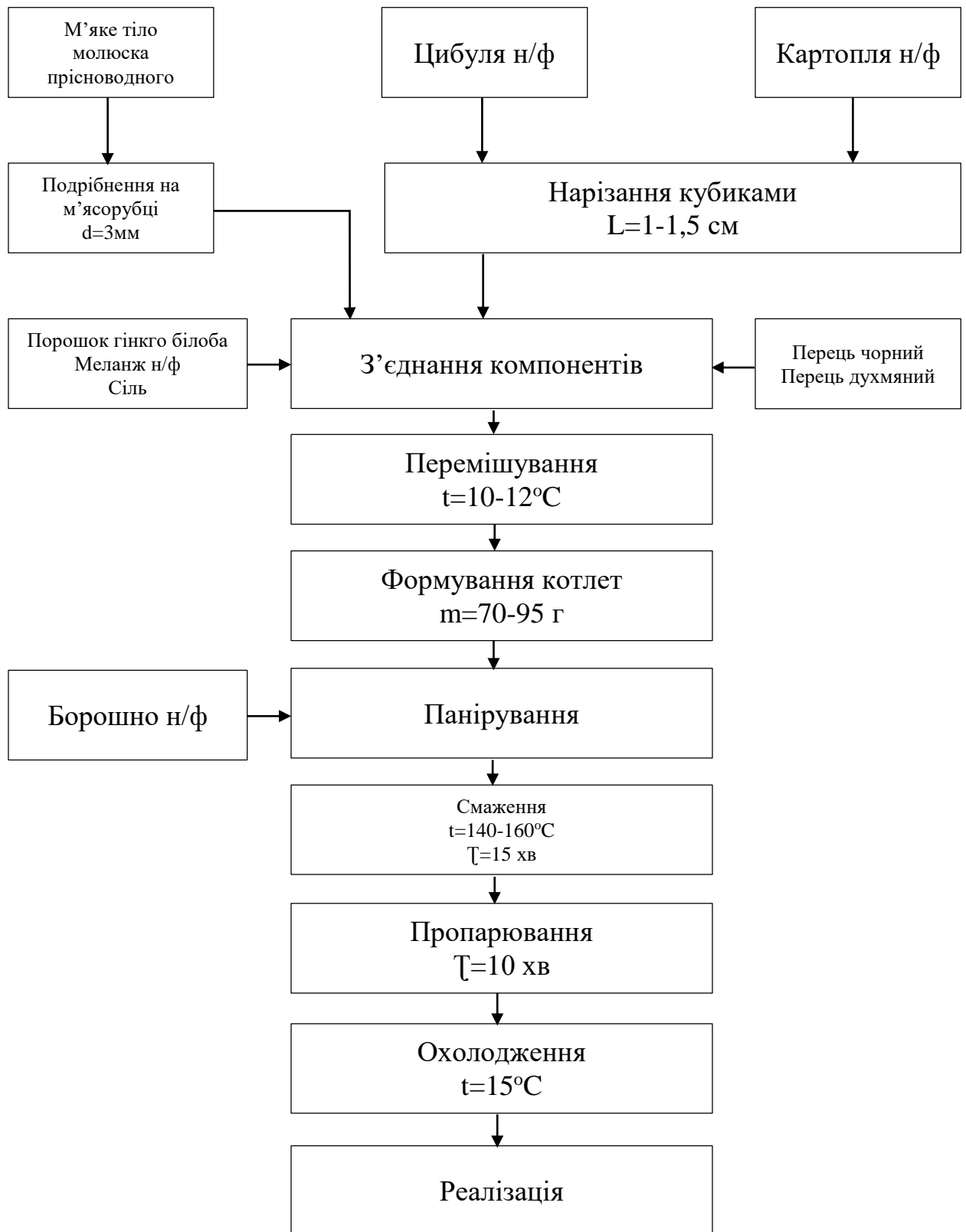


Рис. 1. Схема приготування котлет

Результати дегустаційної оцінки показали, що додавання порошку гінкго білоба у кількості 1% майже не справляє впливу на органолептичні показники продукту. Зразки з додаванням порошку гінкго білоба в кількості 5 і 7% мають покращений зовнішній вигляд і колір. Порошок надає пружності і продукт набуває приємного свіжого аромату. Котлети мають однорідний колір та правильну форму. Однак збільшення масової частки гінкго білоба понад 10% призводить до погіршення консистенції, зокрема котлети втрачають соковитість і пружність. Присутнє в складі котлетного фаршу м'яке тіло молюска прісноводного в поєднанні зі смаковими органічними речовинами інших компонентів обумовлює формування оригінальних смакових відчуттів. Узагальнюючи результати дегустаційних досліджень, можна констатувати, що котлети мають ніжний та характерний для прісноводної риби запах, смак, колір і зовнішній вигляд.

Фарш, в тому числі із риби та гідробіонтів є складною полідисперсною системою, що складається переважно з білків, жиру і води. Додана при приготуванні фаршу вода, зв'язуючись з білком, утворює водно-білкову основу, яка містить екстраговані з м'яса водо- і солерозчинні білки, а також розчини солей. Основною вимогою технології виробництва фаршевих виробів є дисперсний стан компонентів фаршу і зв'язаний стан вологи та жиру. Тому вологоутримуюча здатність є одним з найважливіших показників у технології фаршу. В результаті фізико-хімічних змін, що відбуваються в процесі термічної обробки, частина води і жиру, відділяється у вигляді втрат маси. Кількість вологи і жиру, що утримана у фарші характеризує відповідно його вологоутримуючу та жирутримуючу здатність. Вологоутримуюча здатність - це різниця між вмістом вологи в фарші і кількістю вологи, що відокремилася в процесі термічної обробки. Жирутримуюча здатність фаршу визначається як різниця між вмістом жиру у фарші і кількістю жиру, що відділилися в процесі термічної обробки. Перераховані структурно-механічні показники чисельно представлені у табл. 2.

Таблиця 2

Функціонально-технологічні властивості фаршу

Зразок	Вихід готового продукту, %	ВУЗ, %	ЖУС, %	Волога, %	Активна кислотність
Контроль	75,5	70,6	72,0	70,9	6,2
Зразок 1	76,7	72,3	72,2	72,1	6,3
Зразок 2	78,9	73,9	72,7	72,9	6,3
Зразок 3	78,8	73,7	72,6	72,7	6,2

Введення додаткових компонентів в полідисперсну фаршеву систему, зокрема клітковини впливає на стійкість фаршевих системи. Додавання порошку гінкго білоба сприяє стабілізації фаршевих системи. Дослідження модельних фаршевих систем показали, що додавання гінкго білоба у кількості 5% сприятливо впливає на органолептичні і функціонально-технологічні властивості фаршу. Відбувається збільшення виходу, підвищується вологоутримуюча та жирутримуюча здатність продукту здатність продукту.

Розроблені фаршеві системи на основі молюска прісноводного та порошку гінкго білоба - це пластично-в'язкий продукт, який характеризується показником пластичної в'язкості. Консистенція готових січених виробів виробів безпосередньо залежить від вмісту вологи, жиру, ступеня подрібнення. Для кожного зразка були отримані значення пластичної в'язкості, що наведений в таблиці 3.

Таблиця 3

Значення реологічних параметрів

Назва показника	Контроль	Номер зразка		
		1	2	3
Пластична в'язкість, Па×с	0,8	0,04	0,035	0,037

Зразки № 1 та № 2 мають приблизно однакові показники пластичної в'язкості. Відмінності в значеннях модуля пружності різних зразків фаршу можна пояснити різним вмістом добавки порошку гінкго білоба. Кількісний показник ступеня в'язкості у всіх зразках показує темп руйнування структури, найменше його значення у зразка №3 вказує на те, що руйнування структури даного зразка відбувається в меншій мірі, а найбільше - у зразка № 1.

Висновок Таким чином, експериментальні дослідження підтверджують можливість виробництва січених виробів на основі молюска прісноводного з додаванням порошку листя гінкго білоба у якості функціональної добавки. Досліджено вплив різних відсоткових внесень порошку гінкго білоба на органолептичні, функціонально технологічні та реологічні властивості розроблених котлет. Встановлені оптимальні дози використання у рецептурі порошків гінкго білоба. Досліджено комплекс якісних характеристик розроблених січених виробів (котлет). Такий компонентний склад дозволить не тільки регулювати функціонально-технологічні характеристики фаршевих систем на основі прісноводних гідробіонтів, а й збагачувати їх за рахунок коригування амінокислотного складу і присутності біологічно-активних речовин гінкго білоба.

Перспективи подальших досліджень. Використання рослинних порошків має велику популярність. Адже саме у рослинах міститься велика кількість необхідних біологічно-активних речовин. Дослідження напрямку використання у технології фаршевих виробів місцевих запасів продовольчої сировини, що багата у харчовому плані є актуальною. Це дасть можливість розширити асортимент існуючих виробів із гідробіонтів та отримати продукти функціонального призначення.

Література

Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>

2. Gardner J. P., Skibinski O. F., Bajdik C.D. Healthy food and viability differences between the national edulis and their hybrids from two sympatric populations in S.W. England // Biol. Bull. 1993. № 185. P. 405–416.

3. Міністерство охорони здоров'я України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mon.gov.ua>

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. Hans Verhagen, Dries de Kaste, Heidi P. Fransen, Sylvia M.G.J. Pelgrom, Barbara Stewart-Knox Assessment of health claims, content, and safety of herbal supplements containing Ginkgo biloba // Food & Nutrition Research. 2010. 54(0). P. 1-33 DOI 10.3402/fnr.v54i0.5221

8. João De Paula Cortez Netto, Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira Filho, Judite Lapa-Guimarães, Elisabete Maria Macedo Viegas Physicochemical and sensory characteristics of snack made with minced Nile tilapia // Food Science and Technology. 2014. 34(3). P. 591-596 DOI 10.1590/1678-457x.6395

9. S.C.R.P. Mello, M.Q. Freitas, S.C. São Clemente, R.M. Franco, E.B. Nogueira, D.D.G.C. Freitas 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). P. 1389-1397 DOI 10.1590/S0102-09352012000500041

10. 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

11. Hens Onibala 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

12. D. H. Kim Quality characteristics of fish paste prepared with Astragalus membranaceus powder // Food Engineering Progress. 2011. vol. 15. P. 362–369. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Quality+characteristics+of+fish+paste+prepared+with+Astragalus+membranaceus+powder&author=D.+H.+Kim&publication_year=2011

13. Kelly de Moraes, Luiz Antônio de Almeida Pinto Condições de secagem de uma pasta de anchoita modificada enzimaticamente na oxidação lipídica, lisina disponível e atividade antioxidante do produto 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

References

1. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>

2. Gardner J. P., Skibinski O. F., Bajdik C.D. Healthy food and viability differences between the national edulis and their hybrids from two sympatric populations in S.W. England // Biol. Bull. 1993. № 185. P. 405–416.

3. Міністерство охорони здоров'я України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mon.gov.ua>

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. Hans Verhagen, Dries de Kaste, Heidi P. Fransen, Sylvia M.G.J. Pelgrom, Barbara Stewart-Knox Assessment of health claims, content, and safety of herbal supplements containing Ginkgo biloba // Food & Nutrition Research. 2010. 54(0). P. 1-33 DOI 10.3402/fnr.v54i0.5221

8. João De Paula Cortez Netto, Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira Filho, Judite Lapa-Guimarães, Elisabete Maria Macedo Viegas Physicochemical and sensory characteristics of snack made with minced Nile tilapia // Food Science and Technology. 2014. 34(3). P. 591-596 DOI 10.1590/1678-457x.6395

9. S.C.R.P. Mello, M.Q. Freitas, S.C. São Clemente, R.M. Franco, E.B. Nogueira, D.D.G.C. Freitas 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). P. 1389-1397 DOI 10.1590/S0102-09352012000500041

10. 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

11. Hens Onibala 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

12. D. H. Kim Quality characteristics of fish paste prepared with Astragalus membranaceus powder // Food Engineering Progress. 2011. vol. 15. P. 362–369. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Quality+characteristics+of+fish+paste+prepared+with+Astragalus+membranaceus+powder&author=D.+H.+Kim&publication_year=2011

13. Kelly de Moraes, Luiz Antônio de Almeida Pinto Condições de secagem de uma pasta de anchoita modificada enzimaticamente na oxidação lipídica, lisina disponível e atividade antioxidante do produto 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

Геліх Анна Олександрівна, канд. техн. наук, кафедра технології молока і м'яса, Сумський національний аграрний університет. Адреса: вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021. Тел.: +380959311596; e-mail: gelihsomy@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3769-1231

Гелих Анна Александровна, канд. техн. наук, кафедра технології молока и мяса, Сумскойй национальной аграрный университет. Адрес: ул. Г. Кондратьева, 160, м. Сумы, Украина, 40021. Тел.: +380959311596; e-mail: gelihsomy@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3769-1231

Helikh Anna. Candidate of Sciences (comparable to the academic degree of Doctor of Philosophy, Ph.D.), The department technologys of milk and meet, Sumy national agrarian university. Adress: 160 H. Kondratiev, Sumy, 40021, Ukraine.

ORCID: 0000-0003-3769-1231