

ОЦІНКА ЯКОСТІ ФАРШЕВИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ
РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ*Новгородська Н. В.¹, к.с.-г.н., доцент**Кафедра харчових технологій та мікробіології**<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>**Соломон А. М.¹, к.т.н., доцент**Кафедра харчових технологій та мікробіології**<https://orcid.org/0000-0003-2982-302X>**Берник І. М.¹, д.т.н., доцент,**Кафедра харчових технологій та мікробіології**<https://orcid.org/0000-0002-1367-3058>*¹Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, Україна<https://doi.org/10.31073/foodresources2021-17-12>

Одним із перспективних напрямків розширення асортименту м'ясних виробів є використання харчових інгредієнтів, які дають можливість отримати вироби спеціального призначення. Це є розробка нових технологій з використанням структуроутворювачів, які володіють низкою цінних властивостей. Для вирішення вищевказаних проблем першочергового значення набуває проблема пошуку нових джерел харчових речовин для розширення виробництва продуктів харчування. Біологічно активний комплекс розторопші, який багатий мікронутрієнтів, на наш погляд може з'явитися тим самим компонентом їжі, що поставляє вітаміни, мінеральні речовини і мікроелементи. **Мета роботи** полягає у дослідженні можливості використання шроту розторопші в технології м'ясних січених напівфабрикатів. **Предмет досліджень:** технологічні показники фаршевих систем. **Методи досліджень** функціонально-технологічні (вологосв'язувальна здатність) і сенсорні (колір, смак, консистенція, аромат). **Результати досліджень** представлені у вигляді комплексних досліджень з використання розторопші для виробництва м'ясних січених напівфабрикатів на модельних фаршевих системах. Використання шроту розторопші дозволило отримати високофункціональні фарші з гарними органолептичними показниками та високими значеннями вологоутримуючої здатності. Високі показники смаку і запаху виявлені у зразках з біологічно активним комплексом розторопші в кількості 2% і 4% до маси яловичини. Однак у зразках біологічно активним комплексом розторопші в кількості 6% переважає сторонній присмак і запах розторопші. Найкращими органолептичними характеристиками (колір, запах, смак) володіє зразок, в м'ясну систему якого вносили шрот розторопші в кількості 5% до маси яловичини. **Застосування результатів** буде відображено у розробці нового виду січених напівфабрикатів підвищеної харчової цінності.

Ключові слова: фаршеві системи, шрот розторопші, технології, напівфабрикати

QUALITY ASSESSMENT OF MINCED MEAT SYSTEMS USING VEGETABLE RAW MATERIALS

*Nadiia Novgorodska¹, PhD, Agriculture, Associate Professor,
Department of Food Technology and Microbiology
<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>*

*Alla Solomon¹, PhD, Technics, Associate Professor,
Department of Food Technology and Microbiology
<https://orcid.org/0000-0003-2982-302X>*

*Iryna Bernyk¹, D-r of Sciences, Technics, Associate Professor,
Department of Food Technology and Microbiology
<https://orcid.org/0000-0002-1367-3058>*

¹Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

<https://doi.org/10.31073/foodresources2021-17-12>

The use of food ingredients to obtain special-purpose products is one of the promising areas for expanding the meat products range. We mean the development of new technologies using structurants that have a number of valuable properties. The problem of finding new sources of nutrients to expand food production is of paramount importance to solve the above-mentioned problems. In our opinion, a biologically active complex of milk thistle can be used as a component of food because it supplies vitamins, minerals and trace elements. The **aim** of the research is to investigate the possibilities of milk thistle meal application in minced meat semi-finished products technology. The **subject of research** is the technological indicators of minced meat systems. **Research methods** are functional-technological (moisture-binding capacity) and sensory ones (color, taste, consistency, aroma). The **research results** are presented as the complex research on milk thistle application for the production of minced meat semi-finished products on model minced meat systems. The milk thistle meal application allowed to obtain minced meat with good organoleptic characteristics and high values of moisture retention. High indicators of taste and smell were found in samples with a biologically active complex of milk thistle in the amount of 2% and 4% by weight of beef. However, the foreign taste and smell of milk thistle predominates in samples with a biologically active complex of milk thistle in the amount of 6%. The best organoleptic characteristics (color, smell, taste) have a sample with milk thistle meal in the amount of 5% by weight of beef.

Keywords: minced meat systems, milk thistle meal, technologies, semi-finished products

Постановка проблеми. М'ясна промисловість – найбільша галузь харчової індустрії, випускає широкий асортимент продукції. М'ясо і вироби з нього є одним з найважливіших продуктів харчування, оскільки містять майже всі необхідні для організму людини поживні речовини. Одне з основних завдань для розробників нових видів м'ясних виробів – створення продуктів, що володіють комплексом заданих корисних властивостей і мають високі споживчі якості.

Збагачення харчових продуктів есенціальними речовинами – це серйозне втручання в традиційно сформовану структуру харчування людини. В зв'язку з цим виділяють ряд аспектів, які надають визначальний вплив на використання натуральних добавок рослинного походження в м'ясопереробній галузі. По-перше, існує досить чітко сформована орієнтація населення на споживання «здорових» продуктів харчування, що обумовлено широким поширенням інформації про теорію адекватного харчування. По-друге, використання рослинних компонентів при виробництві м'ясних продуктів сприяє поліпшенню якісних характеристик вихідної м'ясної сировини, підвищення харчової і біологічної цінності готових виробів. По-третє, постійний пошук найбільш

успішних аналогів, ніж модифікована соя, що так часто застосовується у виробництві м'ясопродуктів [1].

Виробництво функціональних м'ясних продуктів є новим перспективним напрямком для сучасної м'ясопереробної галузі. Зростаючий інтерес до так званої «здорової їжі» обумовлює необхідність виробництва продуктів, що не тільки задовольняють фізіологічні потреби організму в поживних речовинах і енергії, але і надають профілактичну і лікувальну дію. Такі продукти називають функціональними.

В даний час у виробництві продуктів харчування спостерігається прагнення до заміщення традиційних технологій на інноваційні, які дозволяють отримувати продукти харчування з поліпшеними складом – продукти для спортсменів, дітей, вагітних жінок і т.д. Продукти харчування масового споживання, які повинні бути доступні в повсякденному харчуванні всіх груп населення необхідно збагачувати біологічно активними речовинами. При цьому погіршення споживчих властивостей продуктів, зниження засвоюваності інших харчових речовин, а також зміна смаку, аромату, свіжості і терміну їх зберігання не повинно при цьому спостерігатися [2].

В даний час існує проблема незбалансованості харчування. Тому особливого значення має створення і впровадження у виробництво продуктів, що містять широкий спектр біологічно активних сполук, здатних компенсувати дію агресивних чинників навколишнього середовища, підтримуючи здоров'я і активний спосіб життя.

Використання в технології комбінованих м'ясних продуктів рослинних компонентів забезпечує високу харчову і біологічну цінність, сприяють підвищенню гнучкості рецептур, стійкого і рівномірного розподілу інгредієнтів, мінімізації втрат в процесі виробництва, що в кінцевому підсумку призводить до створення продукту стабільної якості. Внесення в м'ясний фарш сировини рослинного походження можна розглядати як один із способів отримання високоякісних м'ясних продуктів з регульованими властивостями. Існує багато різних видів рослинної сировини, за допомогою якого можна створити комбінований продукт, що володіє корисними для здоров'я людини властивостями [3, 4, 5].

Сучасні технологічні рішення орієнтовані на підвищення ефективності використання сировини, її якості, безпечності та функціональних властивостей. Особлива увага приділяється оцінці функціональних властивостей, оскільки саме вони впливають на ефективність використання сировини під час переробки [6–8]. Вибір правильного рішення технологічного перероблення м'ясної сировини з вадами не є легким, оскільки вади м'яса спостерігаються не у всіх тварин, а лише у частини, тому необхідно як можна швидше розпізнати вади якості і прийняти вірне рішення про можливість і способи перероблення такої сировини [9].

М'ясо і продукти на його основі можна розглядати як перспективну сировину для створення функціональних продуктів, що забезпечують організм людини не тільки повноцінним білком, а й містять біологічно активні компоненти, що володіють певною мірою і захисними властивостями. З м'ясом в організм, крім білків і ліпідів, можуть надходити такі нутрицевтики, як харчові волокна, вітаміни, мікроелементи, поліненасичені жирні кислоти, біологічно активні пептиди, амінокислоти [10]. Більш ефективним і досягаючим максимальної функціональної дії є збагачення м'ясних продуктів вітамінами, мінеральними речовинами та іншими функціонально спрямованими компонентами за рахунок використання рослинної сировини.

Обговорюючи проблему створення продуктів заданого складу, збагачених незамінними харчовими речовинами, вчені в даний час звертають дедалі більшу увагу на нетрадиційні джерела, що підвищують харчову та біологічну цінність харчових продуктів, які мають широкий спектр функціональних властивостей [11].

Розторопша – трав'яниста рослина родини айстрових. насіння розторопші багаті жирними кислотами, каротиноїди, вітаміни А, Д, Е, К, групи В, мінералами (кальцій, мідь,

цинк, селен), клітковиною, а також флавоноїди, флаволігнаномі і іншими корисними речовинами. Розторопша здатна надавати антиоксидантний ефект, стимулювати роботу шлунково-кишкового тракту, покращувати ліпідний обмін і нормалізувати рівень цукру в крові.

Одним із представників інноваційної сировини є клітковина з насіння розторопші. Шрот з насіння розторопші відносять до групи рослинних гепапротекторів. Він містить білок – 20 г/100 г, клітковину – 35 г/100 г, селен – 129 мкг/100 г та унікальний флавоноїдний комплекс – силімарин, що має властивість захищати мембрани клітин печінки від негативної дії отруйних речовин.

У її складі є поліненасичені жирні кислоти, каротиноїди, вітаміни А, D, Е, F, К і всі вітаміни групи В, а також мікроелементи: мідь, цинк, селен тощо (вміст кальцію – 687 мг/100 г), амінокислоти, рекордна кількість флаволігнанів, флавоноїдів, силімарин. Основною діючою речовиною розторопші є силімарин, який відновлює клітинні мембрани печінкових клітин. Завдяки клітковині з насіння розторопші поліпшується робота підшлункової залози, нормалізується рівень цукру в крові, поліпшується ліпідний обмін, а також робота кишківника й нирок. Розторопша дуже корисна в разі захворювань надниркових залоз, знімає запалення товстої кишки й слизової шлунку, зміцнює імунну систему. Розторопша має антиоксидантні властивості через наявність селену, вітаміну Е, які борються з вільними радикалами, оздоровлюють та омолоджують організм. Харчові волокна насіння розторопші сприяють корекції фізико-хімічних властивостей жовчі, покращенню дренажної функції жовчного міхура й поза печінкової протокової системи, відновлюють вітамінний і мінеральний баланс організму [12–14].

Важливе значення в профілактичному харчуванні та зниженні основних факторів ризику виникнення хвороб надається спеціалізованим функціональним продуктам. Асортимент функціональних продуктів обмежений, причому основна частка припадає на продукти, збагачені препаратами фармакологічної дії та імпорتنі харчові добавки. У зв'язку з цим надзвичайно актуальним стає завдання по створенню нових функціональних продуктів з метою поліпшення структури харчування, зокрема, продуктів на основі м'яса [14].

Біологічно активний комплекс розторопші, який багатий мікронутрієнтів, на наш погляд може з'явитися тим самим мінорним компонентом їжі, що поставляє вітаміни, мінеральні речовини і мікроелементи. Застосування такого роду біологічно активних добавок дозволить частково компенсувати дефіцит есенціальних харчових речовин і трохи підвищити неспецифічну резистентність організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища.

Отже, підсумовуючи сказане вище, можна дійти висновку, що клітковина різних видів рослин набула поширення в багатьох галузях виробництва. Проте клітковина з насіння розторопші має недостатню популярність в одній із найважливіших галузей нашої країни – м'ясопереробній, тому цікавим буде дослідження впливу шроту розторопші на корисність м'ясних продуктів.

Матеріали і методи. Метою роботи було вивчення можливості використання шроту розторопші в технології м'ясних січених напівфабрикатів.

До завдань дослідження входило:

- вивчення хімічного складу і біологічно активних властивостей розторопші;
- підібрати оптимальну кількість рослинної сировини (шроту розторопші) для збагачення м'ясних напівфабрикатів;
- вивчити показники якості:
функціонально-технологічні та органолептичні властивості фаршевих систем.

Об'єкт дослідження – січені напівфабрикати з яловичини з додаванням шроту розторопші.

Предмет дослідження – технологічні показники фаршевих систем.

Схема досліджень приведена на рис. 1.



Рис. 1. Схема наряду досліджень

Сировиною для досліджень було взято м'ясо яловичина І гатунку, шрот розторопші.

Для дослідження були використані наступні методики: визначення вмісту вологи в продовольчій сировині та харчових здійснювали за стандартною методикою «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод)»; визначення величини рН проводили потенціометричним методом; визначення сенсорних показників здійснювали шляхом проведення дегустації.

Модельні фаршеві системи з додаванням шроту розторопші в обраних дозах для заміни м'ясного фаршу (табл. 1).

Таблиця 1

Модельні фаршеві системи

Зразки	Компоненти фаршевих систем	
	фарш м'ясний	шрот розторопші
Контроль	100	-
1	98	2
2	96	4
3	94	6

Результати та обговорення. Одним із перспективних напрямків розширення асортименту м'ясних виробів є використання харчових інгредієнтів, які дають можливість отримати вироби спеціального призначення. Це є розробка нових технологій з використанням структуроутворювачів, які володіють низкою цінних властивостей.

В якості м'ясної сировини для виробництва напівфабрикатів було обрано м'ясо яловичини. Біологічна повноцінність м'яса яловичини обумовлена складом його білка, у якому представлені всі незамінні амінокислоти у співвідношенні, оптимальному для засвоєння організмом людини. Харчова цінність м'яса яловичини залежить також від кількості жиру і співвідношення жирних кислот. У м'ясі яловичини досить багато вітамінів групи В: до 0,6 мг% тіаміну, до 0,2 мг% рибофлавіну і до 5 мг% ніацину. З мінеральних речовин (загальний вміст близько 1 %) варто відзначити фосфор, калій, цинк і залізо, причому залізо знаходиться в гемоглобіновій, легкозасвоюваній формі – воно засвоюється в три рази краще, ніж залізо з рослинних джерел. Додавання до

рецептури фаршу м'ясних напівфабрикатів шроту розторопші є досить зручним, оскільки він виготовляється у вигляді сухого порошку, при цьому текстура фаршу не змінюється.

При створенні комбінованих м'ясопродуктів для функціонального харчування, крім взаємозбагачення складу за рахунок використання м'ясної і рослинної сировини і підвищення біологічної цінності, відбуваються зміни технологічних і органолептичних властивостей. Отже, виробництво нових видів виробів пов'язане з дослідженнями великої кількості різноманітних показників [15–17].

Однак проблема поєднання в одному продукті рослинної і тваринної сировини набагато серйозніша, ніж це здається на перший погляд. Введення рослинної сировини може істотно змінити технологічні властивості м'ясного продукту, його товарний вигляд і сенсорну характеристику.

У роботі використовували шрот розторопші. Шрот – це продукт, який залишається після переробки насіння розторопші плямистої (холодного віджиму з них рослинного масла). Іншими словами, це залишки насіння однойменної рослини. Сама трава являє собою строкате, фіолетове суцвіття, зафіксоване на стеблі заввишки 1,5-2 метри.

Після збору тільки насіння йде на виробництво масла, а всі залишки – на виготовлення порошку, а саме півки залишки насіння рослини пресуються і утримують шрот. Профілактичні, дієтичні і лікувальні властивості розторопші давно привертають увагу, що обумовлено її хімічним складом. Як видно з даних, наведених в табл. 2, до складу шроту з насіння розторопші входять поліненасичені жирні кислоти, каротиноїди, вітаміни Е, вітаміни групи В, а також мінеральні елементи: цинк, кальцій, залізо, флавоноїди та ін.

Таблиця 2

Хімічний склад шроту розторопші плямистої

Найменування показників, одиниці виміру	Значення
Волога, %	7,21
Блок, %	21,88
Жир, %	12,87
Жирні кислоти, % до загальної кількості:	-
олеїнова	22
лінолева	61
ліноленова	1,5
арахідонової	2
Ефірні масла	0,4
Вуглеводи водорозчинні, %	0,80
Клітковина, %	27,38
Зола, %	6,01
Вітаміни: Е, мг / кг	47
В ₁ , мг / кг	1,4
В ₂ , мг / кг	1,34
В ₄ , мг / кг	1000
β-каротин	0,83
Мінеральні речовини:	-
Цинк, мг / кг	15,7
Залізо, мг / кг	145,7
Магній, мг / кг	3516
Кальцій, мг / кг	11200
Фосфор, мг / кг	9600
Флавоноїди, %	2,5

Джерело: [16]

Можливість використання розторопші для виробництва м'ясних січених напівфабрикатів вивчали на модельних фаршевих системах. Використання шроту розторопші дозволило отримати високофункціональні фарші з гарними органолептичними показниками та високими значеннями вологоутримуючої здатності.

Проведена дегустація розроблених зразків показала високу бальну оцінку. За результатами дегустації було відмічено, що органолептичні показники з додаванням шроту розторопші у різних дозах не погіршувались.

Оцінку досліджуваних зразків здійснювали відповідно до вимог нормативно-технічної документації. Результати органолептичної оцінки показали, що такі показники, як зовнішній вигляд, колір, консистенція і соковитість у всіх досліджуваних зразків однакові, і вони відповідають вимогам до якості січених напівфабрикатів.

Високі показники смаку і запаху виявлені у зразках з біологічно активним комплексом розторопші в кількості 2% і 4% до маси яловичини.

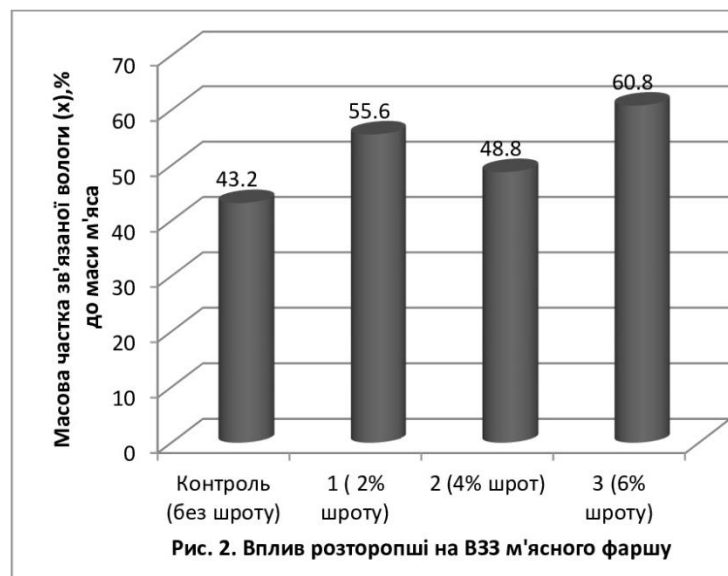
Однак у зразках біологічно активним комплексом розторопші в кількості 6% переважає сторонній присмак і запах розторопші. Найкращими органолептичними характеристиками (колір, запах, смак) володіє зразок, в м'ясну систему якого вносили шрот розторопші в кількості 4% до маси яловичини.

Таким чином, за комплексом показників, що вивчаються була розроблена рецептура м'ясних січених напівфабрикатів і встановлено, що з технологічної точки зору найбільш оптимальним є внесення в м'ясну систему шроту розторопші в кількості 4% до маси яловичини на стадії складання фаршу. При цьому поліпшуються функціонально-технологічні властивості м'ясної системи, не погіршуються органолептичні показники.

При дослідженні функціонально-технологічних показників модельних фаршевих систем було встановлено, що їх властивості залежали від кількості внесеної рослинної добавки.

Встановлено, що збільшення дозування шроту розторопші призводить до збільшення ВЗЗ фаршевих систем, що ймовірно, обумовлено низьким вмістом вологи у добавці.

З рис. 2 видно, що найбільшою водозв'язуючою здатністю до маси м'яса володіють зразки фаршевих систем з додаванням шроту розторопші в кількості 2% і 6% до маси м'яса.



Найбільш високі показники ВЗЗ до загальної вологи спостерігаються у зразків фаршевих систем з додаванням шроту розторопші в кількості 6% до маси м'яса.

Мінімальні значення ВЗЗ спостерігаються у зразків фаршевих систем контрольного зразка.

Крім того, нова харчова добавка дозволить збільшити в комбінованому продукті кількість мінеральних речовин, а високий вміст клітковини має позитивно вплинути на функціонально-технологічні властивості. Таким чином, проведені дослідження показали перспективність використання шроту розторопші в комбінованих м'ясних виробках.

Висновки. Таким чином, за комплексом показників, що вивчаються була розроблена рецептура м'ясних січених напівфабрикатів і встановлено, що з технологічної точки зору найбільш оптимальним є внесення у м'ясну систему шроту розторопші в кількості 5% до маси яловичини на стадії складання фаршу.

При цьому поліпшуються функціонально-технологічні властивості м'ясної системи, не погіршуються органолептичні показники.

Бібліографія

1. Лаврова Л.Ю., Борцова Е.Л., Лысов М.В., Сохарев П.М. Натуральные ингредиенты для обогащения мясных изделий. Мясные технологии. 2011. № 11. С. 50–51.
2. Кореневская П.А., Котельникова Ю.А. Технология производства вареных колбас с использованием муки из зародышей пшеницы. Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 500–503.
3. Альхамова Г.К., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Шель И.А., Зинина О.В. Продукты функционального назначения. Молодой ученый. 2014. №12 (71). С. 62–65.
4. Гаврилова Е.В., Бажина К.А. Органолептическая оценка полуфабрикатов мясных рубленых с растительными компонентами. Молодой ученый. 2013. № 11. С. 84–86.
5. Новгородська Н.В. Використання рослинної клітковини у м'ясних напівфабрикатах. Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології». 2018. В. 3 (102). С. 159–168.
6. Берник І.М., Кулик М. Ф., Ткаченко Т. Ю. Визначення терміну післязабійного зберігання м'яса свиней. **Продовольчі ресурси. Збірник наукових праць.** 2020. № 15. С. 15–22.
7. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Новгородська Н.В. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця: Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.
8. Bernyk I. improving the quality of poultry meat by using ultrasonic cavitation technology. The scientific heritage. 2020. № 45. vol. 1. P. 19–25.
9. Новгородська Н.В. Використання свинини з ознаками PSE та DFD у ковбасному виробництві. Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології». 2018. В. 1 (10). С. 116–122.
10. Новгородська Н.В., Овсієнко С.М., Соломон А.М., Корми, м'ясо, вироби із свинини. Вінниця: ТОВ «Друк», 2021. 172 с.
11. Мамаев А.В., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Лещуков К.А., Сучкова Т.Н., Цикин С.С. Изучение пищевой и биологической ценности мясных консервов из мяса птицы для детского питания. Биология в сельском хозяйстве. 2016. № 4 (13). С. 14–16.
12. Тіхонова Н.О. Роль харчових добавок та їх сприйняття споживачами. Київ : НУХТ. 2011. № 39. С. 153.
13. Котляр Є., Топчій О. Розробка рецептур м'ясних паштетів з використанням білково-жирових емульсій на основі вітамінізованих купажованих рослинних олій. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. 2017. Т. 19. № 75. С. 89–96.
14. Котляр Є.О., Топчій О.А., Кишенько І.І., Крижова Ю.П. Перспективи використання клітковини у виробництві м'ясних продуктів. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. 2015. Т. 17, № 4. С. 60–65.

15. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос. 2001. 371 с.
16. Лещуков К.А., Лободина Т.Е., Гаврилова А.И. Использование шрота расторопши в технологии мясных рубленых полуфабрикатов. Физико-математические науки. 2018. С. 40.
17. Смоляр В.И. Фізіологія та гігієна харчування. Київ: Здоров'я. 2000. 336 с.

References

1. Lavrova L.YU., Borcova E.L., Lysov M.V., Soharev P.M., 2011. Natural'nye ingredienty dlya obogashcheniya myasnyh izdelij. [Natural ingredients for enriching meat products] Myasnye tekhnologii [Meat technologies.]. № 11. s. 50–51. [in Russian].
2. Korenevskaya P.A., Kotel'nikova YU.A. (2020) Tekhnologiya proizvodstva varennyh kolbas s ispol'zovaniem muki iz zarodyshej pshenicy. [Technology for the production of cooked sausages using flour from wheat germ]. Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri. Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [Scientific support of animal husbandry in Siberia. Materials of the IV International Scientific and Practical Conference] p. 500–503. [in Russian]
3. Al'hamova G.K., Mazaev A.N., Rebezov YA.M., SHel' I.A., Zinina O.V. (2014) Produkty funktsional'nogo naznacheniya. [Functional products.] Molodoj uchenyj. [Young scientist.]. №12 (71). p. 62–65. [in Russian]
4. Gavrilova E.V., Bazhina K.A. (2013) Organolepticheskaya ocenka polufabrikatov myasnyh rublenykh s rastitel'nymi komponentami. [Organoleptic evaluation of semi-finished minced meat products with vegetable components] Molodoj uchenyj. [Young scientist] № 11. p. 84–86. [in Russian]
5. Novgorodska N.V. (2018) Vykorystannia roslynnoi klitkovyny u miasnykh napivfabrykatak. [Vikorystannia roslinnaya klitkoviny at meat napivnaprikatah] Zbirnyk naukovykh prats «Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii». [Collection of Science Practices "Agrarian Science and Technology"] V. 3 (102). p. 159–168 [in Ukrainian]
6. Bernyk I.M., Kulyk M. F., Tkachenko T. Yu. (2020) Vyznachennia terminu pisliazabiinoho zberihannia miasa svynei. [Determination of the term of post-mortem storage of pig meat] Prodovolchi resursy. Zbirnyk naukovykh prats. [Food resources. Collection of scientific works]. № 15. s. 15–22. [in Ukrainian]
7. Bernyk I.M., Farionik T.V., Novgorodska N.V. (2020) Veterynarno-sanitarna ekspertyza produktiv tvarynnoho ta roslynnoho pokhodzhennia. [Veterinary and sanitary examination of products of animal and plant origin] Navchalnyi posibnyk dlia studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv. Vinnytsia: Vydavnychiy tsentr VNAU [A textbook for students of higher educational institutions. Vinnytsia: VNAU Publishing Center] 232 s [in Ukrainian]
8. Bernyk I. improving the quality of poultry meat by using ultrasonic cavitation technology. The scientific heritage. 2020. № 45. vol. 1. P. 19–25. [in Ukrainian]
9. Novgorodska N.V. (2018) Vykorystannia svynyny z oznakamy PSE ta DFD u kovbasnomu vyrobnytstvi. [The use of pork with signs of PSE and DFD in sausage production] Zbirnyk naukovykh prats «Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii». [Collection of Science Practices "Agrarian Science and Technology"] V. 1 (100). p. 116–122/ [in Ukrainian]
10. Novgorodska N.V., Ovsienko S.M., Solomon A.M. (2021) Kormy, miaso, vyroby iz svynyny. [Feed, meat, pork products] Vinnytsia: TOV «Druk» [Vinnytsia: TOV «Druk»]. 172 s. [in Ukrainian]
11. Mamaev A.V., Rodina N.D., Sergeeva E.YU., Leshchukov K.A., Suchkova T.N., Cikin S.S. (2016) Izuchenie pishchevoj i biologicheskoy cennosti myasnyh konservov iz myasa pticy dlya detskogo pitaniya. [Study of the nutritional and biological value of canned poultry meat for baby food] Biologiya v sel'skom hozyajstve. [Biology in agriculture] № 4 (13). p. 14–16. [in Russian]

12. Tikhonova N.O. (2011) Rol kharchovykh dobavok ta yikh spryiniattia spozhyvachamy. [The role of food additives and their perception by consumers] Kyiv : NUKhT. [Kyiv: NUHT] № 39. p. 153. [in Ukrainian]
13. Kotliar Ye., Topchii O. (2017) Rozrobka retseptur miasnykh pashtetiv z vykorystanniam bilkovo-zhyrovyykh emulsii na osnovi vitaminizovanykh kupazhovanykh roslynnykh olii. [Development of recipes for meat pâtés using protein-fat emulsions based on vitaminized blended vegetable oils] Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho. [Scientific Bulletin of LNUVMBT named after SZ Gzhytsky] T. 19. № 75. p. 89–96. [in Ukrainian]
14. Kotliar Ye.O., Topchii O.A., Kyshenko I.I., Kryzhova Yu.P. (2015) Perspektyvy vykorystannia klitkovyny u vyrobnytstvi miasnykh produktiv. [Prospects for the use of fiber in the production of meat products.] Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho. [Scientific Bulletin of LNUVMBT named after SZ Gzhytsky] T. 17, № 4. p. 60–65. [in Ukrainian]
15. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. (2001) Metody issledovaniya myasa i myasnykh produktov. [Research methods for meat and meat products] M.: Kolos. [M.: Kolos] 371 p. [in Russian]
16. Leshchukov K.A., Lobodina T.E., Gavrilova A.I. (2018) Ispol'zovanie shrota rastoropshi v tekhnologii myasnykh rublenykh polufabrikatov. [The use of milk thistle meal in the technology of minced meat semi-finished products] Fiziko-matematicheskie nauki. [Physics and mathematics] s. 40. [in Russian]
17. Smoliar V.Y. (2000) Fiziologhiia ta hihiena kharchuvannia. [Physiology and hygiene of food] Kyiv: Zdorovia. [Kyiv: Health]. 336 p. [in Ukrainian].