

ISSN 2519-268X print
ISSN 2707-5885 online

НАУКОВИЙ ВІСНИК ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Scientific messenger of Lviv National University of
Veterinary Medicine and Biotechnologies



СЕРІЯ: ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
SERIES: FOOD TECHNOLOGIES



Том 25 № 100
2023

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

НАУКОВИЙ ВІСНИК

ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО

Серія: ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ



SCIENTIFIC MESSENGER
OF LVIV NATIONAL UNIVERSITY OF VETERINARY
MEDICINE AND BIOTECHNOLOGIES

SERIES: FOOD TECHNOLOGIES

Том 25 № 100

2023

Науковий вісник Львівського національного
університету ветеринарної медицини та
біотехнологій

імені С. З. Гжицького. Серія: Харчові технології
входить до “Переліку наукових фахових видань України”
(категорія Б), в яких можуть публікуватися результати
дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора
і кандидата наук у галузі технічних наук (остання
перереєстрація згідно з наказом Міністерства освіти і науки
України № 1301 від 15 жовтня 2019 р.).

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації серія КВ № 14133–3104 ПР від
11.06.2008 року.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова редакційної колегії:

В. В. СТИБЕЛЬ, д. вет. н. (Україна)

Заступник голови редакційної колегії

О. М. ФЕДЕЦЬ, к. с.-г. н. (Україна)

Відповідальний секретар

Б. В. ГУТИЙ, д. вет. н. (Україна)

Члени редакційної колегії

В. М. АТАМАНЮК, д. т. н. (Україна)
Л. В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, д. т. н. (Україна)
Ю. Л. БЛОНОГА, д. т. н. (Україна)
О. Я. БІЛИК, к. т. н. (Україна)
В. І. БУЦЯК, д. с.-г. н. (Україна)
В. М. ВАНЬКО, д. т. н. (Україна)
О. Т. ВОЗНЯК, д. т. н. (Україна)
Ю. Р. ГАЧАК, к. т. н. (Україна)
Г. В. ДРОНИК, д. б. н. (Україна)
А. М. КОСТРУБА, д-р. ф.-м. н. (Україна)
З. М. МИКИТЮК, д. т. н. (Україна)
В. М. ПАСІЧНИЙ, д. т. н. (Україна)
М. І. ПАШЕЧКО, д. т. н. (Республіка Польща)
Б. І. СОКІЛ, д. т. н. (Україна)
І. І. СІМОНОВА, к. т. н. (Україна)
А. О. ФЕДОРЧУК, д. х. н. (Україна)
А. В. ФЕЧАН, д. т. н. (Україна)
Б. Р. ЦІЖ, д. т. н. (Україна)
О. Й. ЦІСАРИК, д. с.-г. н. (Україна)
М. С. ЯВОРСЬКИЙ, к. т. н. (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Львівського
національного університету ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького (протокол №
10 від 20.12.2022 р.).

Адреса редакційної колегії:

Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна, 79010
тел. +38 (032) 2392622, +380681362054
E-mail: admin@vetuniver.lviv.ua, bvh@ukr.net

Scientific messenger of Lviv National University of
Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Food Technologies

includes in the “List of scientific professional publications of
Ukraine”, which can be published the results of dissertations for
the degree of doctor and candidate of Science in Technical
Science (last re-registration under the order of the Ministry
education of Ukraine number 1301 of October 15, 2019)

Certificate of registration of print media Series KV
number 14133–3104 PR from 11.06.2008 year

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief:

V. STYBEL, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

Deputy Editors:

O. FEDETS, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

Executive Secretary:

B. GUTYJ, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

Editorial board

V. ATAMANYUK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
L. BAL-PRYLIPKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
Y. BILONOHA, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
O. BILYK, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
V. BUTSYAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
V. VANKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
O. VOZNYAK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
Y. HACHAK, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
G. DRONYK, Dr. Biol. Sci. (Ukraine)
A. KOSTRUBA, Dr. Phys.-Math. Sci. (Ukraine)
Z. MYKYTYUK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
V. PASICHNYJ, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
M. PASHECHKO, Dr. Tech. Sci. (Poland)
B. SOKIL, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
I. I. SIMONOVA, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
A. FEDORCHUK, Dr. Chemical. Sci. (Ukraine)
A. FECHAN, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
B. TSIZH, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
O. TSISARYK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
M. JAWORSKYJ, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Stepan Gzhytskyi
National University of Veterinary Medicine and
Biotechnologies Lviv (Minutes № 10 of 20.12.2022).

Editorial address:

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
79010, Lviv, Pekarska str., 50
tel. +38 (032) 2392622, +380681362054
E-mail: admin@vetuniver.lviv.ua, bvh@ukr.net



**Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології**

**Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies**

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f100
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

Зміст

- Аругюнян Д. А., Кухтин М. Д.**
Мікробіологічні показники якості та безпечності твердого сичужного сиру з вмістом
ляного насіння за зберігання 3
- Святненко Р. С., Маринін А. І., Літвинчук С. І., Позняк О. М.**
Порівняльний аналіз фізико-хімічних показників гречаної перги меду різного регіонального
походження 9
- Новгородська Н. В., Берник І. М., Разанова О. П., Савінок О. М.**
Січені напівфабрикати з рослинною сировиною 14
- Фотіна Т. І., Кошель О. Ю., Сабадаш С. М.**
Вплив гриба *Flammulina velutipes* та соєвої олії як заміників жиру на якість курячих
сосисок 20
- Сімонова І. І., Драчук У. Р., Галух Б. І., Басараб І. М., Коваль Г. М., Кінаш С. М.**
Інноваційні технології м'ясних продуктів з нетрадиційної сировини 26
- Соломон А. М.**
Функціональні продукти – незамінні складові харчування 35
- Болгова Н. В., Губа С. О., Соколенко В. В., Мажара А. К.**
Дослідження впливу вітамінів на процес ферментації при виробництві йогурту 43
- Бандура І. І., Сабадаш С. М.**
Особливості застосування грибів *Agaricus bisporus* та *Pleurotus ostreatus* і вплив на якість
та мікроструктуру курячого фаршу 47
- Овсієнко С. М., Берник І. М., Новгородська Н. В.**
Якість йогурту за використання пробіотичних заквасок та рослинного наповнювача 53



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f100
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

Content

1. **Arutiunian D., Kukhtyn M.**
Microbiological indicators of quality and safety of hard rennet cheese with linseed content during storage 3
2. **Svyatnenko R. S., Marynin A. I., Litvynchuk S. I., Poznyak O. M.**
Comparative analysis of physicochemical parameters of buckwheat perga of honey of different regional origins 9
3. **Novgorodska N. V., Bernyk I. M., Razanova O. P., Savinok O. M.**
Sliced semi-finished products with vegetable raw materials 14
4. **Fotina T. I., Koshel O. Y., Sabadash S. M.**
Effect of *Flammulina velutipes* mushroom and soybean oil as a fat substitute on the quality of chicken sausage 20
5. **Simonova I., Drachuk U., Halukh B., Basarab I., Koval H., Kinash S.**
Innovative meat products from non-traditional sources 26
6. **Solomon A.**
Functional foods are essential components of nutrition 35
7. **Bolgova N. V., Huba S. O., Sokolenko V. V., Mazhara A. K.**
Study of the influence of vitamins on the fermentation process in the production of yogurt 43
8. **Bandura I. I., Sabadash S. M.**
Peculiarities of the use of mushrooms *Agaricus bisporus* and *Pleurotus ostreatus* and effect on the quality and microstructure of chicken batter 47
9. **Ovsienko S. M., Bernyk I. M., Novgorodska N. V.**
Yoghurt quality when using probiotic starter cultures and vegetable filler 53



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f10003
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 637.521

Sliced semi-finished products with vegetable raw materials

N. V. Novgorodska¹✉, I. M. Bernyk¹, O. P. Razanova¹, O. M. Savinok²

¹Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

²Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

Article info

Received 15.06.2023
Received in revised form
17.07.2023
Accepted 18.07.2023

Vinnytsia National Agrarian
University, Sontachna Str., 3,
Vinnytsia, 21008, Ukraine.
Tel.: +38-096-662-15-23
E-mail: nadia.novgorodska@gmail.com

Odessa National Maritime
University, Mechnikova St., 34,
Odessa 65029, Ukraine.
Tel.: +38-097-343-34-77
E-mail: savoksamit12@gmail.com

Novgorodska, N. V., Bernyk, I. M., Razanova, O. P., & Savino, O. M. (2023). Sliced semi-finished products with vegetable raw materials. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 25(100), 14–19. doi: 10.32718/nvlvet-f10003

Numerous studies of nutrition problems have shown the urgent need to create functional products that carry micronutrients for a wide range of the population. At present, recipes and technologies of combined meat semi-finished products in different thermal conditions using raw materials of animal and vegetable origin have been developed and scientifically substantiated. The production of combined semi-finished products using proteins of animal and vegetable origin expands the product range, contributes to the rational use of raw materials to provide the population with high-quality food products. The article substantiates the use of plant components in meat products for their nutritional enrichment. The article presents the results of studying the possibility of using lentil flour and pumpkin seed fiber as binders in the production of minced meat products. The change in the moisture-holding capacity of minced poultry samples obtained using bread and the mentioned plant additives was studied. According to the results of the organoleptic evaluation, the rational ratio of wheat bread and vegetable composition (lentil flour + pumpkin seed fiber) was determined. According to the results of organoleptic studies, it was found that with an increase in the mass fraction of red lentil flour in the product, the color of the minced meat, consistency and taste slightly change. We have chosen a sample with the replacement of wheat bread with a vegetable additive, i.e., 3 % pumpkin seed fiber + 5 % red lentil flour for further research. We have found that the introduction of a plant additive in the amount of 3 % pumpkin seed fiber + 5 % red lentil flour into the formulation of the composition increases the moisture content by 4.33 %, the moisture-binding capacity of meat increases by 10.09 %, protein by 0.82 %, carbohydrates by 2.56 %, dietary fiber by 0.9 % and 0.25 % in pH. At the same time, there is a decrease in fat content by 8.83 % and weight loss during heat treatment by 5.56 %.

Key words: chopped semi-finished products, lentils, pumpkin fiber, quality.

Січені напівфабрикати з рослинною сировиною

Н. В. Новгородська¹✉, І. М. Берник¹, О. П. Разанова¹, О. М. Савінок²

¹Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

²Одеський національний морський університет, м. Одеса, Україна

Численні дослідження, щодо вивчення проблем харчування показали гостру необхідність створення функціональних продуктів, носіїв мікронутрієнтів, призначених для широкого кола населення. В даний час розроблено і науково обґрунтовано рецептури та технології комбінованих м'ясних напівфабрикатів у різному термічному стані з використанням сировини тваринного та рослинного походження. Виробництво комбінованих напівфабрикатів з використанням білків тваринного та рослинного походження не лише розширює асортимент, що випускається, а й сприяє раціональному використанню сировинних ресурсів, забезпеченню населення якісними продуктами харчування. У статті обґрунтовується використання рослинних компонентів у технології м'ясних продуктів з метою їхнього збагачення за харчовою цінністю. Наводяться результати вивчення можливості використання борошна сочевиці та клітковини насіння гарбуза як сполучних компонентів при виготовленні виробів з м'ясного фаршу. Вивчено зміну вологостійкості здатності модельних зразків фаршу з м'яса птиці, отриманих з використанням хліба та зазначених рослинних добавок. Згідно з результатами органолептичної оцінки визначено раціональне співвідношення хліба пшеничного та рослинної

композиції (борошно сочевиці + клітковина насіння гарбуза). За результатами органолептичних досліджень було встановлено, що при збільшенні масової частки борошна сочевиці червоної у складі продукту децю зазнає змін колір фаршу, консистенція та смак. Після дослідження модельних зразків фаршів для подальших досліджень було обрано зразок із заміною хліба пшеничного рослинною добавкою – 3 % клітковини насіння гарбуза + 5 % борошна сочевиці червоної. Виявлено, що при введенні у рецептуру композиції рослинної добавки у кількості 3 % клітковини насіння гарбуза + 5 % борошна сочевиці червоної підвищується вміст вологи на 4,33 %, значення ВЗЗ збільшується на 10,09 %, білка на 0,82 %, вуглеводів на 2,56 %, харчових волокон на 0,9 % та 0,25 на рН. Поряд із цим спостерігається зменшення вмісту жиру на 8,83 %, втрат маси при тепловій обробці на 5,56 %.

Ключові слова: січені напівфабрикати, сочевиця, клітковина гарбуза, якість.

Вступ

В останні роки створення м'ясопродуктів на основі сполучення м'ясної і рослинної сировини набуло широкого поширення. Сучасні харчові технології дають змогу моделювати та проектувати технологічні процеси та споживчі властивості готової продукції. Розробка технологій м'ясних продуктів, що містять рослинні наповнювачі, дає змогу розширювати асортимент продукції цільового призначення з регульованим складом білків, жирів, біологічно активних компонентів для різних видів харчування, з урахуванням вікових, індивідуальних потреб та соціального попиту (Bolshakova et al., 2016).

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про стійкий інтерес фахівців галузі до розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розроблення нової м'ясної продукції з залученням до її складу різних добавок полісахаридної та білкової природи з метою повнішої реалізації функціонально-технологічних властивостей основної сировини та збагачення кінцевої продукції харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами. При виробництві функціональних м'ясних продуктів використовують сою, висівки, крупи, морську капусту, овочеві порошки, клітковину, модифіковані крохмалі (Kochubei-Lytvynenko & Cherniushok, 2017).

М'ясо та м'ясні продукти в даний час є важливим джерелом білка в раціоні людини, їхня якість змінюється залежно від внутрішніх і зовнішніх параметрів, які іноді можуть бути сформовані, щоб зробити продукт більш бажаним. Харчові волокна овочів та круп, що входять у створювані нами фарші – це комплекс складних вуглеводів: клітковини (целюлози), геміцелюлози, пектинів, камеді (Gummi), слизу, а також лігніну, що не є вуглеводом (полімер ароматичних спиртів) (Font-i-Furnols & Guerrero, 2014; Kumar et al., 2015), які перетравлюються в організмі людини, а розщеплюються лише частково в товстому кишечнику під впливом наявної там мікрофлори.

Використання шроту розторопші у м'ясних січених напівфабрикатах 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, до м'ясної системи якого вносили шрот розторопші в кількості 5 % до маси яловичини (Novgorodska et al., 2021).

За даними (Bakhsh et al., 2021), додавання текстурованого рослинного білка (TVP) на основі сої в яловичі котлети в кількості 10–40 % призвело до значно нижчого ($P < 0,05$) вмісту вологи та жиру, тимчасом як було виявлено вищий вміст сирової клітковини порівняно з яловичою котлетою як контролем. Крім того, готові котлети показали більш високі рівні рН ($P < 0,05$), з координатами кольору, які виражали світліші, жовтуваті та трохи червоніші показники, ніж сирі котлети.

Виявлено вплив заміни 20 % м'яса свинини у варених ковбасах ізолітом горохового протеїну (PPI), екструдатами гороху з низьким вмістом вологи (LME) і екструдатом гороху з високим вмістом вологи (HME) на поживні, техніко-функціональні та сенсорні властивості емульгованих варених ковбас (Broucke et al., 2022).

Використання клітковини льону збільшує вологоутримуючу здатність фаршу, зберігає соковитість у січених виробках, поліпшує процес формування виробів, а також зовнішній вигляд та збільшує вихід готового продукту, найкращі показники виявлені при додаванні клітковини у кількості 7,5 % від маси фаршу (Novgorodska, 2018).

Мета дослідження

Мета роботи – наукове обґрунтування застосування борошна із насіння сочевиці в рецептурі м'ясних січених напівфабрикатів для підвищення їх харчової та біологічної цінності.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками згідно з вимогами чинних технічних умов та державних стандартів.

Для визначення можливості використання рослинних добавок у технології виробництва м'ясних січених напівфабрикатів було виготовлено п'ять партій досліджуваних зразків котлет "Добрі".

Контрольний зразок було виготовлено за класичною загальноприйнятою рецептурою, в рецептурі дослідних зразків хліб пшеничний було замінено на обрані рослинні добавки у визначеній кількості. Як рослинні добавки додавали борошно із сочевиці, клітковину із насіння гарбуза, використання яких було обумовлено їхніми цінними властивостями.

Виробництво дослідних зразків січених напівфабрикатів із м'яса птиці проводили за класичною технологією. Рецептури дослідних зразків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Рецептури дослідних зразків січених напівфабрикатів

Зразок	Харчова рослина добавка
Контрольний	без додавання
Дослідний № 1	3 % клітковини насіння гарбуза + 3 % борошна сочевиці
Дослідний № 2	3 % клітковини насіння гарбуза + 5 % борошна сочевиці
Дослідний № 3	3 % клітковини насіння гарбуза + 7 % борошна сочевиці
Дослідний № 4	3 % клітковини насіння гарбуза + 10 % борошна сочевиці

Класична рецептура січених напівфабрикатів містить у своєму складі 13 % пшеничного хліба. Згідно з метою роботи було проведено часткову та повну заміну пшеничного хліба на борошно сочевиці та клітковини насіння гарбуза.

Під час проведення досліджень у січених напівфабрикатах визначали органолептичні властивості, фізико-хімічний склад та мікробіологічні показники за загальноприйнятими методиками.

Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4437:2005 “Напівфабрикати м’ясні та м’ясо-рослинні посічені. Технічні умови” (DSTU 4437:2005, 2006).

Якість напівфабрикатів оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки сирих виробів і дегустації приготованих з них продуктів. Органолептичні показники посічених напівфабрикатів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4436:2005 “Напівфабрикати м’ясні та м’ясо-рослинні посічені. Технічні умови” та ДСТУ 4823.2:2007 “Продукти м’ясні” (DSTU 4823.2:2007, 2009).

Органолептичні показники у експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п’ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм. Під час органолептичного дослідження перевіряли зовнішній вигляд, форму, колір, запах і вигляд на розрізі. Після кулінарного оброблення оцінювали смак, аромат і соковитість готових виробів.

Масу напівфабрикатів контролювали зважуванням. При цьому допустиме відхилення маси одного виробу становило $\pm 5\%$.

Для вивчення фізико-хімічних показників відібрані зразки додатково подрібнювали та визначали: масову частку вологи, жиру та кухонної солі.

Вологозв’язувальну здатність у дослідних фаршевих системах визначали методом пресування, вологотримувальну здатність визначали як різницю між масовою часткою вологи у фарші та кількістю вологи, що відокремилася в процесі термічного оброблення.

Активну кислотність – з допомогою рН-метру. Визначення вмісту вологи у фаршевих системах проводили прискореним методом висушування на приладі Чижової.

Вихід готової продукції визначали за різницею ваги м’ясних виробів до і після термічного оброблення.

Мікробіологічне дослідження м’ясних продуктів проводили відповідно до загальноприйнятих методик. У посічених напівфабрикатів визначали кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), наявність бактерій

групи кишкових паличок (БГКП), патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду сальмонелла та *L. monocytogenes*. Вірогідність результатів експериментальних досліджень забезпечувалася триразовою повторністю визначень.

Результати та їх обговорення

За результатами органолептичних досліджень було встановлено, що при збільшенні масової частки борошна сочевиці червоної у складі продукту дещо зазнає змін колір фаршу, консистенція та смак.

При повній заміні хліба пшеничного у рецептурі на рослину добавку (3 % клітковини насіння гарбуза + 10 % борошна сочевиці червоної) (13 %) відбуваються такі зміни: фарш в сиromу вигляді стає щільним, набуває неприємного коричневого кольору, після відповідної термічної обробки колір змінюється на сірий, а готовий виріб має тверду, несоковиту щільну консистенцію, сильно приплюснуту форму та виражений бобовий присмак.

При зниженні концентрації борошна сочевиці у січених напівфабрикатах менше ніж на 10 % показники залишаються без особливих змін, але наявність невеликої частки хліба зменшує гіркоту та надає соковитості готовому продукту.

Балову оцінку органолептичні показники модельних зразків фаршів наведено у табл. 3.

За консистенцією усі зразки не відрізнялися від контрольного, за винятком 4 зразка, що містить 10 % борошна сочевиці. Цей зразок мав найгірші показники щодо контрольного зразка.

За смаком усі зразки, за винятком 4 зразка, були кращими або рівними контрольному зразку.

Після дослідження модельних зразків фаршів для подальших досліджень було обрано зразок № 2 із заміною хліба пшеничного рослиною добавкою – 3 % клітковини насіння гарбуза + 5 % борошна сочевиці червоної.

Котлети контрольні та дослідні зразки були виготовлені, упаковані та зберігалися охолодженими за температури 4 °С, замороженими при температурі -18 °С.

Охолоджені котлети зберігалися протягом 36 годин, заморожені – 126 діб. При дослідженні впливу рослинної комплексної добавки на якісні характеристики січених напівфабрикатів – котлет “Добрі” були вивчені такі показники, як хімічний склад, водоутримуюча здатність, рН, амінокислотний та жирнокислотний склад, мікробіологічні та органолептичні показники втрати маси при термообробці. Якісні характеристики котлет наведені у табл. 4.

Таблиця 2
Органолептичні показники модельних зразків

Назва показника	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4
Зовнішній вигляд		Вироби мають округлу форму, без механічних пошкоджень. Напівфабрикати рівномірно обкачені паніровочними сухарями			
Вигляд на розрізі	світло-рожевого кольору	Фарш має однорідну структуру, рівномірно перемішаний ледь сірого кольору	світло-сірого кольору	сірого кольору	сірого кольору
Консистенція	некрихка, щільна, соковита	Ніжна, рідкувата, без порожнин в середині	В міру щільна, пружна, ніжна, соковита	некрихка, щільна, соковита	Тверда, не соковита
Смак і запах	Присмний запах смаженого м'яса, в міру солоний смак, без сторонніх присмаків	Смак та запах добавки майже не відчувається	Присмний, легкий горіховий присмак та аромат	Злегка відчутний смак сочевиці, в міру солоний, ледь відчутний запах бобів	Відчутний присмак і запах бобових

Таблиця 3
Органолептичні показники м'ясних модельних зразків з використанням рослинної сировини (балів)

Зразки	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Консистенція	Смак
	Бали				
Контрольний зразок	4,51 ± 0,14	4,50 ± 0,12	4,05 ± 0,13	4,75 ± 0,12	4,25 ± 0,13
Дослідні зразки					
Рівень заміни пшеничного хліба, %					
Зразок № 1	4,51 ± 0,13	4,50 ± 0,14	4,28 ± 0,12	4,74 ± 0,12	4,49 ± 0,11
Зразок № 2	4,51 ± 0,12	4,51 ± 0,09	4,49 ± 0,13	4,73 ± 0,10	4,76 ± 0,12
Зразок № 3	4,27 ± 0,13	4,26 ± 0,12	4,27 ± 0,12	4,51 ± 0,11	4,51 ± 0,08
Зразок № 4	4,27 ± 0,11	4,25 ± 0,13	4,12 ± 0,13	4,26 ± 0,13	4,22 ± 0,12

Таблиця 4
Хімічний склад та фізико-хімічні показники котлет

Показники	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Масова частка вологи, %	62,30 ± 0,17	66,63 ± 0,15
Масова частка золи, %	2,22 ± 0,11	2,42 ± 0,08
Масова частка білку, %	15,33 ± 0,13	16,15 ± 0,16
Масова частка жиру, %	15,79 ± 0,07	6,96 ± 0,06
Масова частка вуглеводів, %	2,23	4,79
Харчові волокна, %	2,15 ± 0,08	3,05 ± 0,07
ВЗЗ, % до загальної вологи	68,32 ± 0,16	78,41 ± 0,13
Втрати маси при тепловій обробці, %	22,33 ± 0,37	16,77 ± 0,28
pH	5,97 ± 0,12	6,22 ± 0,13

Виходячи з аналізу [таблиці 4](#), виявлено, що при введенні до рецептури композиції рослинної добавки у кількості 3 % клітковини насіння гарбуза + 5 % борошна сочевиці червоної зростає вміст вологи на 4,33 %, значення ВЗЗ збільшується на 10,09 %, білка на 0,82 %, вуглеводів на 2,56 %, харчових волокон на 0,9 % та 0,25 на рН. Поряд із цим спостерігається зниження вмісту жиру на 8,83 %, втрат маси при тепловій обробці на 5,56 %.

Зменшення втрат маси при термообробці та збільшення виходу продукту значною мірою залежить від стану білкової системи та зміни мікроструктури. Очевидно, дослідний зразок, збагачений рослинною добавкою, що містить харчові волокна, має більш високий рівень гідратації м'язових білків, що впливає на зміну зв'язування вологи з компонентами продукту і позначається на здатності системи утримувати вологу

при термічній обробці.

Важливим показником, що визначає якість продукту, є його органолептична оцінка – зовнішній вигляд, колір на розрізі, аромат, смак, консистенція, соковитість. Дані органолептичної оцінки наведено на [рис. 1](#).

Аналіз даних свідчить про те, що використання рослинної добавки позитивно впливає на всі органолептичні показники. Поліпшення таких органолептичних показників, як зовнішній вигляд, колір, аромат, смак, коливається в межах 0,1–0,2 бала. Консистенція продукту поліпшується у дослідному зразку щодо контрольного на 0,1 бала.

Було вивчено динаміку зміни фізико-хімічних показників котлет у процесі зберігання. Дані щодо вмісту вологи, водозв'язуючої здатності, втрат маси при тепловій обробці наведено в [таблиці 5](#).

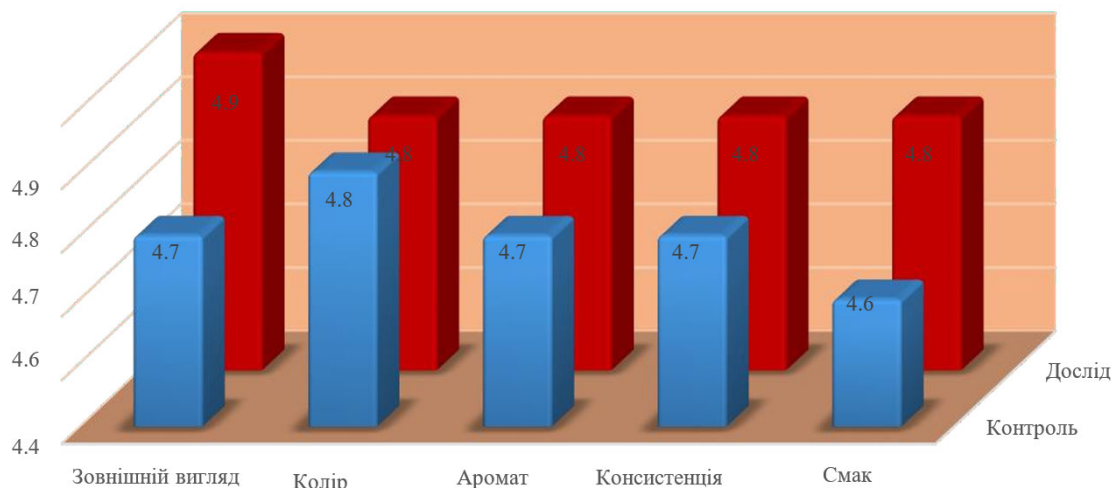


Рис. 1. Органолептичні показники напівфабрикатів

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники січених напівфабрикатів (котлет) у процесі зберігання (при температурі +4 °C ± 2)

Зразок	Термін зберігання, годин	Загальний вміст вологи, %	Водозв'язувальна здатність, % до загальної вологи	Втрати маси при тепловій обробці, %
Контрольний зразок	0	62,33 ± 0,15	68,35 ± 0,17	22,32 ± 0,36
	12	62,25 ± 0,12	68,27 ± 0,12	22,54 ± 0,24
	24	62,15 ± 0,20	68,15 ± 0,19	22,88 ± 0,31
	28	62,02 ± 0,13	67,86 ± 0,14	23,21 ± 0,27
	32	61,86 ± 0,17	67,63 ± 0,21	23,46 ± 0,28
	36	61,63 ± 0,17	67,31 ± 0,17	23,75 ± 0,32
Дослідний зразок	0	66,66 ± 0,13	78,43 ± 0,15	16,77 ± 0,27
	12	66,57 ± 0,14	78,34 ± 0,133	16,91 ± 0,22
	24	66,48 ± 0,23	78,23 ± 0,09	17,14 ± 0,23
	28	66,35 ± 0,10	78,12 ± 0,15	17,33 ± 0,20
	32	66,19 ± 0,13	77,88 ± 0,12	17,45 ± 0,21
	36	66,02 ± 0,14	77,67 ± 0,17	17,63 ± 0,23

Таблиця 6

Зміна фізико-хімічних показників котлет у процесі зберігання -18 °C ± 1

Зразок	Термін зберігання, годин	Загальний вміст вологи, %	Водозв'язувальна здатність, % до загальної вологи	Втрати маси при тепловій обробці, %
Контрольний зразок	0	62,32 ± 0,16	68,37 ± 0,17	22,31 ± 0,37
	18	62,12 ± 0,14	67,68 ± 0,14	22,82 ± 0,21
	36	61,91 ± 0,11	67,34 ± 0,15	23,17 ± 0,23
	72	61,72 ± 0,15	66,78 ± 0,18	23,43 ± 0,22
	90	61,54 ± 0,14	66,42 ± 0,23	23,91 ± 0,24
	108	61,31 ± 0,18	66,11 ± 0,15	24,16 ± 0,21
	126	61,03 ± 0,13	65,81 ± 0,17	24,34 ± 0,32
	Дослідний зразок	0	66,65 ± 0,12	78,43 ± 0,14
18		65,42 ± 0,16	78,22 ± 0,16	16,97 ± 0,23
36		65,23 ± 0,13	77,83 ± 0,18	17,22 ± 0,21
72		65,07 ± 0,19	77,35 ± 0,12	17,56 ± 0,24
90		64,83 ± 0,21	77,18 ± 0,14	17,98 ± 0,23
108		64,58 ± 0,16	76,87 ± 0,18	17,93 ± 0,22
126		64,29 ± 0,12	76,42 ± 0,17	18,14 ± 0,24

Як видно з даних таблиці, у зразках котлет “Добрі”, порівняно з контролем, вміст загальної вологи та водозв'язуючої здатності дещо вищий. Ця тенденція відзначається протягом періоду зберігання. У процесі зберігання у зразках котлет “Добрі” та у контролі вміст загальної вологи знижується.

Встановлено, що у зразках котлет “Добрі” після охолодження та протягом усього періоду зберігання вміст зв'язаної вологи був вищим, ніж у контрольних зразках, що, ймовірно, пояснюється введенням у рецептуру котлет “Добрі” рослинної добавки.

Заморожені продукти зберігалися при температурі $-18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$ протягом 4 місяців. Три місяці зберігання згідно з документацією та додатково 1 місяць для виявлення можливості збільшення термінів придатності. Було вивчено динаміку зміни фізико-хімічних показників котлет у процесі зберігання. Дані щодо загального вмісту вологи, водозв'язуючої здатності, втрат маси при тепловій обробці наведені у таблиці 6.

З даних таблиці 6 у зразках котлет "Добрі", порівняно з контролним зразком котлет, вміст загальної вологи та водозв'язувальна здатність дещо вища. Ця тенденція спостерігається протягом періоду зберігання.

Висновки

Згідно з результатами органолептичної оцінки визначено раціональне співвідношення хліба пшеничного та рослинної композиції (борошно сочевиці + клітковина насіння гарбуза).

Встановлено, що при збільшенні масової частки борошна сочевиці червоної у складі продукту дещо занає змін колір фаршу, консистенція та смак.

Виявлено, що при введенні до рецептури композиції рослинної добавки підвищується ВЗЗ фаршу, вміст білка, вуглеводів. Поряд із цим спостерігається зменшення вмісту жиру та втрат маси при тепловій обробці.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Bakhsh, A., Lee, S.-J., Lee, E.-Y., Hwang, Y.-H., & Joo, S.-T. (2021). Characteristics of beef patties substituted by different levels of textured vegetable protein and taste traits assessed by electronic tongue system. *Foods*, 10(11), 2811. DOI: 10.3390/foods10112811.
- Bolshakova, V. A., Onyshchenko, V. M., & Skurikhina L. A. (2016). Doslidzhennia funktsionalno-tekhnolohichnykh vlastyvostei dobavok polisakharydnoi pryrody. *Rozvytok kharchovykh vyrobnytstv, restorannoho ta hotelnoho hospodarstv i torhivli: problemy, perspektyvy, efektyvnist: tezy dop. Mizhnar. nauk.-prakt. konf.*, m. Kharkiv, 19 travnia 2016 r. Kharkiv: KhDUKht, 1, 97–98 (in Ukrainian).
- Broucke, K., Van Poucke, C., Duquenne, B., De Witte, B., Baune, M.-C., Lammers, V., & Van Royen, G. (2022). Ability of (extruded) pea protein products to partially replace pork meat in emulsified cooked sausages. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 78, 102992. DOI: 10.1016/j.ifset.2022.102992.
- DSTU 4437:2005 (2006). *Napivfabrykaty miasni ta miasoroslynni posicheni. Tekhnichni umovy*. 01.07.2006. Kyiv : Derzhspozhyvstandart (in Ukrainian).
- DSTU 4823.2:2007 (2009). *Produkty miasni. Orhanoleptychne otsiniuvan-nia pokaznykiv yakosti. Chastyna 2. Zahalni vymohy*. [Chynnyi vid 01.01.2009]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy (Natsionalnyi standart Ukrainy) (in Ukrainian).
- Font-i-Furnols, M., & Guerrero, L. (2014). Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat science*, 98(3), 361–371. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.06.025.
- Kochubei-Lytvynenko, O. V., & Cherniushok, O. A. (2017). Elektrofizychni sposib zbahachennia sukhoi molochnoi syrovatky mineralnymy elementamy. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. 3. Gzhytskoho*, 19(75), 115–119. DOI: 10.15421/nvlvet7523 (in Ukrainian).
- Kumar, Y., Yadav, D. N., Ahmad, T., & Narsaiah, K. (2015). Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(6), 796–812. DOI: 10.1111/1541-4337.12156.
- Novgorodska, N. V. (2018). Vykorystannia roslynnoi klitkovyny u miasnykh napivfabrykatak. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii*, 3(102), 159–168 (in Ukrainian).
- Novgorodska, N. V., Bernyk, I. M., & Solomon, A. M. (2021). Otsinka yakosti farshevykh system z vykorystanniam roslynnoi syrovyny. *Prodovolchi resursy*, 9(17), 119–128. DOI: 10.31073/foodresources2021-17-12 (in Ukrainian).