

УДК 637.52:005.936.41-028.76

НЕТРАДИЦІЙНІ ІНГРЕДІЄНТИ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ NON-TRADITIONAL INGREDIENTS IN MODERN TECHNOLOGIES

Шлапак Г.В., канд. техн. наук, доцент, Азарова Н.Г., канд. техн. наук, доцент,
Кушніренко Н.М., канд. техн. наук, доцент, Патюков С.Д. канд. техн. наук, доцент,
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса
N. Azarova, G. Shlapak, N. Kushnirenko, S. Patukov
Odessa National Academy of Food Technologies

Copyright © 2019 by author and the journal «Scientific Works»
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

DOI <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i83.1527>

Анотація. В статті наведена характеристика сировини для виробництва напівфабрикатів, які використовуються для оздоровчого харчування людей. Обґрунтована актуальність проведення досліджень з розширення асортименту м'ясної продукції за рахунок встановлення можливості поєднання м'яса кролів з нетрадиційним інгредієнтом – спіруліною. Проведена характеристика м'яса кролів, як сировини для виробництва продукції дієтичного призначення. Показано, що, внаслідок свого хімічного складу та морфологічної структури, м'ясо кролів володіє дієтичними властивостями, високою харчовою цінністю, високим ступенем засвоєння білків і тому має велику популярність у дієтичному харчуванні.

На підставі сучасних поглядів щодо створення продуктів для дієтичного харчування, рекомендовано створювати продукти зі співвідношенням білків тваринного і рослинного походження 55:45. В якості джерела рослинного білка нами була обрана мікродорость спіруліна (*Spirulina*). Під цією назвою культивують два види роду *Arthrospira* (*Arthrospira platensis* та *Arthrospira maxima*). Спіруліна містить до 60...70 % білку. Крім білка, спіруліна містить широкий спектр важливих для людини нутрієнтів. Основний біологічно активний компонент спіруліни - *Phycocyanobilin*, який становить близько 1 % від маси спіруліни. Спіруліну рекомендують вживати при захворюванні на діабет, при відновленні після інсульту, як радіозахисний засіб, при лікуванні вікових змін і зниження пам'яті, при сінній лихоманці, для запобігання ушкоджень серця, викликаних хіміотерапією і ряді інших захворювань. Враховуючи її функціональні властивості, вона була використана як рослинний компонент для розширення асортименту продукції для здорового харчування.

Були визначені зміни функціонально-технологічних властивостей фаршу з м'яса кролів при додаванні різної кількості спіруліни. За результатами досліджень розроблена рецептура м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів для здорового харчування. Органолептична оцінка розробленої продукції показала, що найбільш рекомендованою часткою введення спіруліни є 3% до маси м'ясного фаршу.

Annotation: The article describes the characteristics of raw materials for the production of semi-finished products used for human dietary nutrition. The relevance of research on the expansion of the range of meat products by establishing the possibility of combining rabbit meat with the non-traditional ingredient - spirulina is substantiated. A detailed description of rabbit meat as raw material for the production of dietary products is given. It has been shown that, due to its chemical composition and morphological structure, rabbit meat has dietary properties, high nutritional value, high protein absorption coefficient and is therefore very popular in diet.

Based on current views on the creation of dietary foods, it is recommended to create products with an animal protein / vegetable protein ratio of 55:45. *Spirulina microalgae* (*Spirulina*) was chosen as the source of plant protein. Under this name, two species of the genus *Arthrospira* (*Arthrospira platensis* and *Arthrospira maxima*) are cultivated. *Spirulina* contains up to 60...70% protein. In addition to protein, spirulina contains a wide range of important nutrients. The main biologically active component of spirulina is *Phycocyanobilin*, which content is about 1% by weight. *Spirulina* is recommended for treatment of diabetes, for recovery from ischemic stroke, as a radioprotective agent, for the treatment of age-related changes and memory impairment, for hay fever, to prevent heart damage caused by chemotherapy and several other diseases. Taking into account

its functional properties, it has been used as a plant component to expand the range of products for healthy nutrition.

Changes in the functional and technological properties of minced rabbit meat were determined by adding different amounts of spirulina. Research has developed a recipe for meat and vegetable chopped semi-finished products for healthy eating. An organoleptic evaluation of the developed products showed that the most rational dosage of spirulina is 3% by weight of minced meat.

Ключові слова: дієтичне харчування, м'ясо кролів, спіруліна, м'ясні фаршеві системи, граничне напруження зсуву, вологозв'язуюча здатність, втрати при термообробці.

Keywords: dietary nutrition, rabbit meat, spirulina, minced meat systems, ultimate shear stress, moisture binding, heat treatment losses.

Постановка проблем та її зв'язок з науковими і практичними завданнями. Здорове харчування в теперішній час є однією з глобальних проблем населення. Ритм сучасного життя, підвищене навантаження, негативний вплив навколишнього середовища обумовлюють необхідність збільшувати у продуктах кількість харчових речовин, вітамінів, макро- і мікроелементів. Тому харчування сучасної людини повинно бути повноцінним, тобто продукти, які використовуються кожен день повинні не тільки доставляти задоволення і забезпечувати організм харчовими речовинами, але і сприяти захисту організму від негативного впливу навколишнього середовища.

Щоб поповнити потребу організму у нутрієнтах люди використовують у харчуванні різні продукти, однак не всі вони мають повний набір необхідних компонентів. На сучасному етапі для рішення цього питання проводять розробку рецептур продуктів, у яких поєднуються різні компоненти, наприклад наявність у м'ясо-рослинних продуктах білків як тваринного, так і рослинного походження, або збагачення продуктів харчовими волокнами, мінеральними речовинами та інші. Для випуску таких продуктів у харчовій промисловості більш уваги приділяється виробам з традиційних видів сировини – яловичини, свинини, м'яса птиці. М'ясо кролів не знайшло широкого промислового застосування у виробництві, що зв'язано зі специфікою вирощування кролів і їх первинною переробкою. У зв'язку з цим продукти з використанням м'яса кролів мають обмежений асортимент, який потрібно розширювати. Тому проведення досліджень з встановлення можливості поєднання м'яса кролів з нетрадиційними інгредієнтами є актуальним направленням.

М'ясо кролів характеризується значною кількістю повноцінного білку – 21,5%, при цьому колагену і еластину, які важко засвоюються, незначна кількість [1]. Білок м'яса кролів містить 19 амінокислот, в тому числі і всі незамінні амінокислоти, у тому числі лізину – 10,43%, метіоніну і триптофану 2,37 % і 1,55 % відповідно від загальної кількості амінокислот. Відомо, що теплова обробка практично ні змінює якісний склад амінокислот м'яса, а змінюється тільки їх кількість. Хімічний склад м'яса кролів залежить від їх віку, так у м'ясі молодих кролів вміст білку складає –15...19 %, жиру –5...6 %, мінеральних речовин –1...1,1%, у дорослих кролів вміст білків і жиру підвищений і калорійність більш висока. Кролячий жир біологічно більш цінний у порівнянні з жиром інших видів сільськогосподарських тварин. Він містить поліненасичені жирні кислоти, та велику кількість арахідонової кислоти. Кролячий жир має цілощі властивості, які використовують у медицині та косметології. Він добре засвоюється організмом і за якістю кращий за яловичого і свинячого. У м'ясі кролів міститься цілий комплекс макро- і мікроелементів: калій –335 мг, фосфор –190 мг, кальцій, магній і інші, а також міститься ряд мікроелементів: мідь –130 мг, цинк –2,31 мг, фтор –73 мкг та інші. За вмістом вітамінів м'ясо кролів перевершує м'ясо інших тварин. Воно містить такі вітаміни як, нікотинамід, аскорбінову кислоту, піридоксин, кобаламін та інші.

Завдяки такому хімічному складу м'ясо кролів має корисні властивості і засвоюється в організмі людини на 90 %. Тому м'ясо кролів відносять до дієтичного і рекомендують для здорового харчування.

В області удосконалення структури здорового харчування отримала розвиток тенденція, яка направлена на створення асортименту продукції, який буде збалансований за хімічним складом. Для поліпшення засвоєння рекомендується прагнути до оптимального співвідношення у продуктах білків тваринного і рослинного походження. Враховуючи це, була поставлена мета з вивчення можливості збагачення продукту з м'яса кролів білками рослинного походження і розробки рецептури м'ясного продукту для здорового харчування з найбільшим приближеним оптимальним співвідношенням цих білків. Для збагачення м'ясного продукту білками рослинного походження був взятий нетрадиційний інгредієнт – спіруліна.

Спіруліна – це мікродорощ, яка володіє високою біологічною активністю і високою концентрацією необхідних для людини речовин, потрібних для здорового функціонування організму людини. Люди, які регулярно вживають морські водорості енергійні, повільно старіють і значно рідше хворіють. Вміст білку у спіруліні складає 60-70 %, що дозволяє використовувати її як джерело рослинного білку [3]. Бі-

лок спіруліни рекомендується вживати людям при підвищеній втомі, зніженій працездатності, великих фізичних і розумових навантаженнях. Спіруліна містить також фікоціанін. Ця речовина в природі зустрічається рідко, у спіруліні її вміст складає приблизно 1,5%. Фікоціанін є потужним антиоксидантом, протипухлинною речовиною, природним імуностимулятором (речовина, яка підвищує імунітет), він покращує кровотворення і стан стовбурових клітин головного мозку. Спіруліну використовують у вигляді добавок (порошок, екстракт, таблетки), її включають до рецептури різних продуктів (супи, шоколадні батончики, смузі, напівфабрикати), а також для приготування спеціального харчування, як засіб профілактики грипу. Асортимент продуктів з використанням рослинної сировини достатньо широкий, але практично відсутні дані про м'ясні продукти з використанням м'яса кролів та мікрородості спіруліни. Тому були проведені дослідження з встановлення можливості розробки рецептури таких продуктів, що дало би змогу розширити асортимент продукції для здорового харчування.

Мета роботи – розробка рецептури і технології січених напівфабрикатів на основі м'яса кролів та спіруліни для здорового харчування людей.

Матеріали і методи досліджень. Для визначення змін функціонально-технологічних властивостей модельних фаршевих систем використовували наступні загально прийняті методики [4]: масову частку вологи визначали методом висушування; вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) – методом пресування за методикою Грау і Хама; граничну напругу зсуву (ГНЗ) – методом пенетрації конусним індентором; рН – потенціометричним методом; втрати маси при термообробці – розрахунковим методом після зважування зразків до і після термообробки (після досягнення в центрі зразка 72 °С).

Для органолептичної оцінки контрольних та дослідних зразків використовували 9 – ти бальову систему: 9 – якість оптимальна; 8 – дуже гарна якість; 7 – добра якість; 6 – якість прийнятна; 5 – якість середня; 4 – якість небажана; 3 – якість негативна.

Результати та їх обговорення. Вплив спіруліни на технологічні властивості фаршевих систем з м'яса кролів визначали на модельних зразках. Дослідження проводили в наступній послідовності: встановлювали вплив спіруліни на функціонально-технологічні властивості модельних фаршевих систем з м'яса кролів; визначали її вплив на органолептичні показники якості зразків і встановлювали найбільш раціональну кількість спіруліни, розробляли рецептуру січених напівфабрикатів, які були збагачені рослинним інгредієнтом.

М'ясо кролів відокремлювали від кісток методом обвалювання та подрібнювали до розмірів часток 2-3 мм. Спіруліну використовували у вигляді порошку. В дослідні зразки, крім контрольного, вносили спіруліну вагою від 1 до 5 % до маси м'яса. Після ретельного змішування м'ясного фаршу зі спіруліною зразки витримували 10 хвилин для дозрівання фаршу, тобто рівномірного розподілу компонентів за всім обсягом виготовленого фаршу та набуття відповідних пружно-пластичних властивостей. Потім в зразках визначали основні показники функціонально-технологічних властивостей фаршу з м'яса кролів і спіруліни загальноприйнятими методиками. Отримані середні значення приведені на рис. 1. та рис. 2.

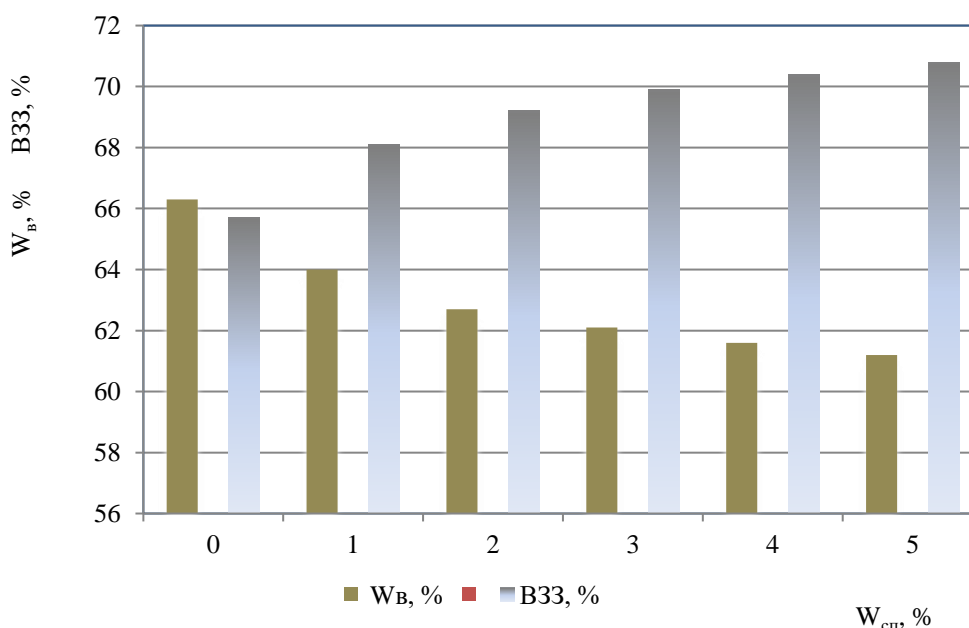


Рис. 1 – Зміни функціонально-технологічних властивості фаршу з м'яса кролів в залежності від масової частки спірулінової маси

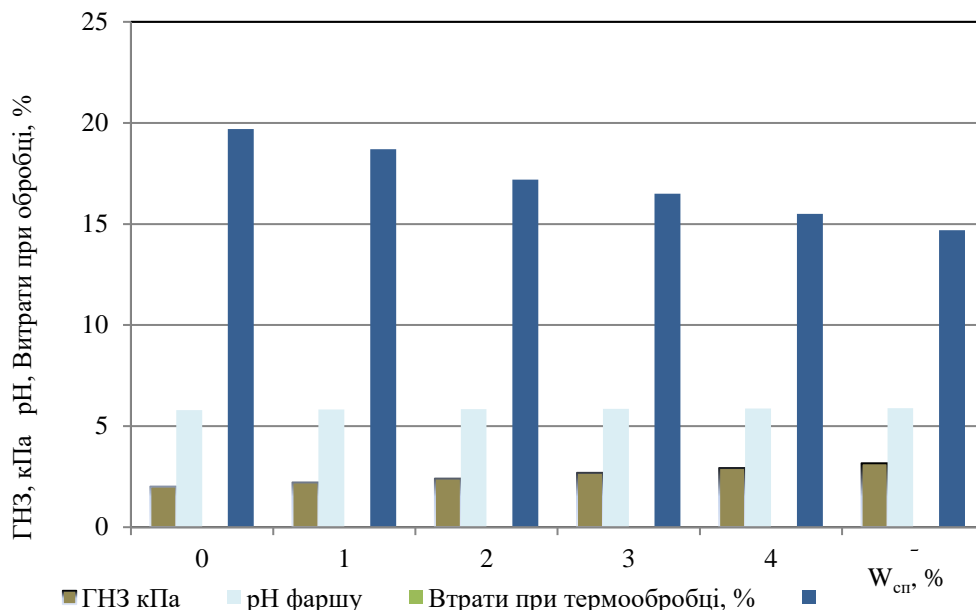


Рис. 2 – Зміни функціонально-технологічних властивості фаршу з м'яса кролів в залежності від масової частки спірулінової маси

В представлених графічних залежностях показано, що при додаванні спіруліни у фарш з м'яса кролів, масова частка вільної вологи знижується, тому що вона зв'язується зі спіруліною. Вологоутримуюча здатність відповідно збільшується, при цьому консистенція фаршу стає більш щільною, про що свідчить значення ГНЗ. pH зразків практично не змінюється. Втрати при термообробці також знижуються, що пояснюється збільшенням ВЗЗ зразків при додаванні спіруліни.

Таким чином, при додаванні спіруліни усі показники модельних фаршевих систем поліпшуються, але консистенція фаршу стає більш щільною, що потребує коректування кількості вологи, яка додається при складанні фаршу. Рациональну кількість спіруліни, яку можливо додавати у м'ясний фарш січених напівфабрикатів з м'яса кролів, визначали за органолептичним показником готових виробів. Для цього виготовляли і досліджували показники якості контрольних і дослідних зразків. В якості контрольних зразків досліджували січені напівфабрикати з рецептурою котлет кролячих. В дослідних зразках частину м'яса кролів замінювали спіруліною від 1 до 5 % до загальної кількості м'яса кролів та визначали органолептичні показники якості.

Фарш для контрольних зразків готували змішуванням компонентів за рецептурою. Для дослідних зразків у фаршмішалку додавали фарш з м'яса кролів, спіруліну і змішували протягом 2 хвилин. Потім додавали усі компоненти згідно до рецептури, змішували і витримували протягом 30 хвилин для дозрівання та повного розподілу компонентів за всім об'ємом фаршу. Термообробку контрольних і дослідних зразків проводили за однакових температурних режимах. Органолептичну оцінку контрольного та розроблених зразків визначали за 9-ти бальною системою (рис. 3).

Таблиця 1 – Органолептичні показники контрольного і дослідних зразків січених напівфабрикатів з м'яса кролів і спіруліна

№ зразка	Кількість спіруліни, %	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
Зразок 1	0	8	9	8	9	8	9	8,5
Зразок 2	1	6	6	7	7	6	6	6,3
Зразок 3	2	6	7	7	7	6	7	6,7
Зразок 4	3	8	8	8	7	8	8	7,8
Зразок 5	4	7	7	7	6	7	7	6,8

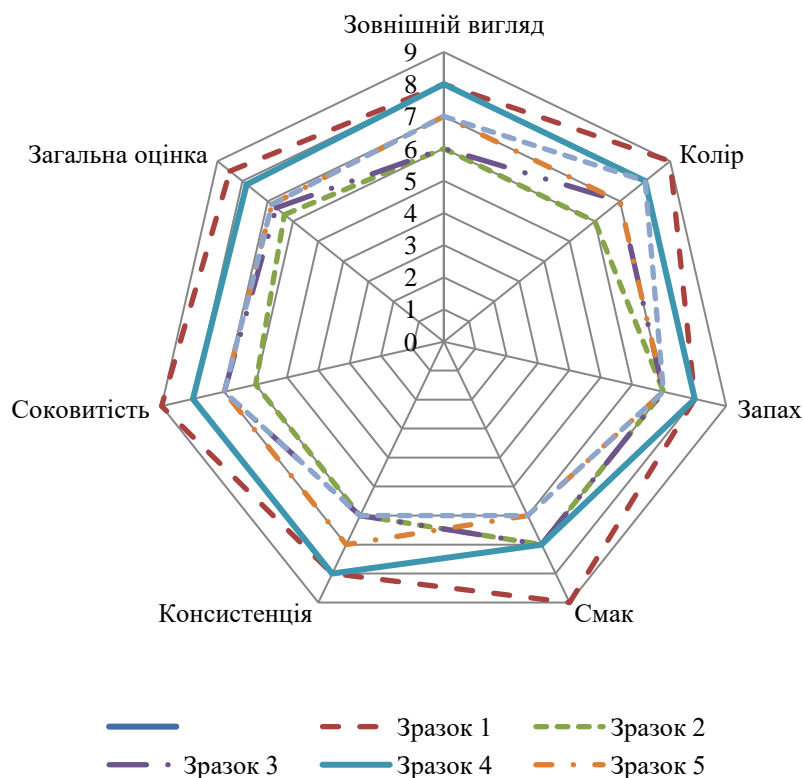


Рис. 3. – Профілограма сенсорної оцінки дослідних зразків січених напівфабрикатів з м'яса кролів і спіруліни

За результатами органолептичних показників якості було зроблено висновок, що найбільш раціонально без практичного зниження органолептичних показників в рецептурі січених напівфабрикатів замінювати до 3% м'ясного фаршу спіруліною (зразок 4), при цьому якість дослідного зразка була визначена як «добра».

За результатами проведених досліджень розроблена та апробована рецептура січених напівфабрикатів з м'яса кролів з додаванням спіруліни (табл.2), яка відповідає вимогам органолептичних показників та вимогам щодо вмісту спіруліни і фаршевої суміші, яку представлено у табл. 2.

Таблиця 2 – Рецептура «Котлети кролячі особливі»

Сировина	Вага сировини, кг (на 100 кг готового продукту)
1. М'ясо кролів	62,0
2. Спіруліна	3,0
3. Хліб з пшеничного борошна	10,0
4. Меланж	4,0
5. Сіль	1,2
6. Перець чорний	0,1
7. Сухари панірувальні	4,0
8. Вода питна	15,7

Якість січених напівфабрикатів визначали за органолептичними і фізико-хімічними показниками та порівнювали їх з вимогами нормативно-технічної документації (табл. 3).

Таким чином, за результатами проведених досліджень було зроблено висновок, що заміна до 3 % м'яса кролів на мікродорость спіруліну дозволяє:

- отримати січені напівфабрикати доброї якості;
- підвищити у напівфабрикатах кількість білків рослинного походження на 2,8 % ;
- наблизити співвідношення білків рослинного і тваринного походження до того, що рекомендується, що дає змогу підвищити ступінь засвоювання січених напівфабрикатів і віднести їх до продуктів оздоровчого харчування;

- збагатити січені напівфабрикати компонентами спіруліни, що сприяє зміцненню здоров'я імунної системи людини;
знизити вартість січених напівфабрикатів за рахунок зменшення ціни, шляхом використання спіруліни у співвідношенні 3 % до м'яса кролів.

Таблиця 3 – Органолептичні і фізико-хімічні показники якості рубаних напівфабрикатів «Котлети кролячі особливі»

Найменування показника	Характеристика зразків	
	контрольного (ДСТУ 4437:2005)	дослідного
1. Зовнішній вигляд	Форма котлет овальна, поверхня рівномірно вкрита паніровою, без ломаних країв	
2. Вид на розрізі	Компоненти фаршу добре змішані	
3. Колір	Сирих н/ф: рожевий	світло-зелений
4. Запах і смак	запах властивий доброякісній сировині Смажених: приємний смак і аромат	
5. Консистенція	Смажених котлет - соковита, не крихка	
6. Масова частка, % не більше:		
- вологи	66	65,2
- хліба з урахуванням панірувальних сухарів	18	17,2
- сіль у сирих н/ф	1,2-1,5	1,45

Література

1. Агромакс: [Веб-сайт]. - 2019. - URL: <http://agromax.ru/krolikovodstvo/pererabotka> (дата звернення: 15.05.2019).
2. Антипова, Л. В., et al. "Перспективы использования комплексной переработки кроликов." Известия высших учебных заведений. Пищевая технология 5-6 (2003).
3. Библиотека технической и гуманитарной литературы: [Веб-сайт]. - 2019. - URL: http://www.redov.ru/medicina/vodorosli_kotorye_lechat/p3.php (дата звернення: 15.05.2019).
4. Кедик, Станислав Анатольевич, Е. И. Ярцев, and Н. В. Гульятеева. "Спирулина-пицца XXI века." М.:«Фарма Центр (2006). Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] /Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2004.

References

1. Ahromaks: [Veb-sait]. - 2019. - URL: <http://agromax.ru/krolikovodstvo/pererabotka> (data zvernennia: 15.05.2019).
2. Vyblyoteka tekhnicheskoi y humanytarnoi lyteraturi: [Veb-sait]. - 2019. - URL: http://www.redov.ru/medicina/vodorosli_kotorye_lechat/p3.php (data zvernennia: 15.05.2019).
3. Antypova, L. V., Vasylenko, O. A., Myshyn, S. E., & Zhylyiaeva, Zh. V. (2003). Perspektivy yspolzovaniya kompleksnoi pererabotky krolykov. Yzvestiya vysshikh uchebnykh zavedenyi. Pyshchevaia tekhnolohiya, (5-6).
4. Kedyk, S. A., Yartsev, E. Y., & Nultiaeva, N. V. (2006). Spyryulina-pyshcha XXI veka. M.:«Farma Tsentr».

Cite as

Шлапак Г.В., Азарова Н.Г., Кушніренко Н.М., Патюков С.Д., Станкевич Г.М. Нетрадиційні інгредієнти в сучасних технологіях // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2019. Т. 83, вип. 2. С. 44 – 49.

Отримано в редакцію 03.07.2019
Прийнято до друку 03.09.2019

Received 03.07.2019
Approved 03.09.2019