

Sukmanov Valerii, Doctor of Technical Science, Professor, Department of Engineering Technologies of Food Production, Sumy National Agrarian University. Address: Gerasim Kondratiev str., 160, Sumy, Ukraine, 40021. Tel.: 0503680306; e-mail: sukmanovvaleri@gmail.com.
ID ORCID: <http://orcid.org/http://orcid.org/0000-0003-1248-4068>.

Супрун Андрій Вікторович, асп., кафедра інженерних технологій харчових виробництв, Сумський національний аграрний університет. Адреса: вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021. Тел.: 0950116584; e-mail: suprun9111@gmail.com.

Suprun Andriy, graduate student, Department of Engineering Technologies of Food Production, Sumy National Agrarian University. Address: Gerasim Kondratiev str., 160, Sumy, Ukraine, 40021. Tel.: 0950116584; e-mail: suprun9111@gmail.com.

DOI: 10.5281/zenodo.5036048

УДК 641.553:635.6

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ КОНОПЛЯНОГО НАСІННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СІЧЕНИХ ВИРОБІВ

Н.В. Олійник, Т.Ю. Суткович, Ю.Г. Наконечна

Розглянуто можливість використання шроту конопляного насіння в технології рибних січених виробів. Наведено результати дослідження структурно-механічних властивостей напівфабрикатів рибних зі шротом конопляного насіння та тривалості теплового оброблення готових виробів. Описано та обґрунтовано органолептичне оцінювання виробу «Тефтелі рибні» з урахуванням коефіцієнта вагомості показників якості. Надано рекомендації щодо доцільності використання в харчуванні населення розроблених виробів із рибної січеної маси зі шротом конопляного насіння.

Ключові слова: функціональне харчування, шрот конопляного насіння, рибні січені вироби, тефтелі рибні, органолептична оцінка якості, кулінарна готовність.

THE EXPEDIENCE OF USING HEMP SEED SCHROT IN TECHNOLOGY OF FISHED CUT PRODUCTS

N. Oliynyk, T. Sutkovych, Yu. Nakonechna

In today's world, among a number of external factors that negatively affect the human body, there are more and more diseases associated with a lack of nutrients in the body. Thus, the trend of developing functional products is gaining momentum. After obtaining hemp seed oil, schrot is formed, which has biologically active substances, namely: a high content of complete vegetable easily digestible protein, unsaturated fatty acids and dietary fiber. The possibility of using hemp seed schrot in the technology of chopped fish products has been studied. It is established that the consistency of semi-finished products depends on the amount of additive. With its increase the shear stress of semi-finished fish cut products with decreasing absolute deformation increases. According to the results of organoleptic evaluation, all samples of the product "Fish Meatballs" have good performance in taste, color and smell. The shape of the products corresponds to the name of the product, with a ruddy crust of the same thickness. The color in the cut in the control products is light gray, in products with the addition of 6% additive – light coffee. Products are juicy, loose. The mass is homogeneous, without pieces of bread and fish flesh. The introduction of 8% hemp seed schrot into the recipe of "Fish Meatballs" affects the consistency of the semi-finished product, and, as a result, the finished products have an unpleasant taste and uneven color in the cut. Schrot products reach cooking speed faster due to the higher thermal conductivity of hemp seeds compared to cod meat. This is positive because the breakdown of certain nutrients, minerals and water-soluble vitamins is less. Taking into account the above mentioned, it is advisable to use in the diet of the population developed products from chopped fish mass with hemp seed meal, as the resulting product has good organoleptic properties. Thanks to hemp seed schrot, which is part of the recipe, the new products have increased nutritional and biological value.

Keywords: functional nutrition, hemp seed schrot, chopped fish products, fish meatballs, organoleptic quality assessment, culinary readiness.

Постановка проблеми в загальному вигляді. У сучасному світі серед цілої низки зовнішніх чинників, що негативно впливають на організм людини, усе частіше виникають захворювання пов'язані, з нестачею в організмі корисних речовин. Зважаючи на це, у всьому світі поширюється тенденція з розроблення продуктів функціонального призначення.

Доведено, що їжа є комплексом мільйонів речовин, кожна з яких має певну біологічну активність. Здоров'я людини насамперед залежить від того, наскільки організм забезпечується енергією та цілою низкою есенціальних харчових речовин, тобто таких, що не здатні синтезуватися організмом людини.

Уживання харчових продуктів, які містять надлишок ненасичених жирів, моноцукрів і солі, призводить до появи багатьох захворювань. Вони виникають унаслідок зниження захисних властивостей організму. У зв'язку з цим порушуються обмінні процеси, знижується працездатність, збільшується ймовірність розвитку депресії, виникають проблеми зі шлунково-кишковим трактом, серцем і судинами, опорно-руховим апаратом. Тому актуальним залишається висловлювання Гіппократа про те, що їжа має бути для нас ліками, а ліки – їжею.

Проектування та конструювання безпечних харчових продуктів із метою захисту генетичних структур людини від згубного впливу зовнішнього середовища можливі за допомогою харчової комбінаторики. Тому важливу роль у раціоні людини відіграють функціональні харчові продукти [1].

У контексті нової науки, фармаконутриціології, перспективним є дослідження нових видів природної сировини з біологічно активними властивостями. Після отримання олії з насіння конопель утворюється шрот, який містить біологічно активні речовини, а саме велику кількість повноцінного рослинного легкозасвоюваного білка, ненасичені жирні кислоти (омега-3, омега-6 і омега-9) та харчові волокна [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Конопляна продукція, завдяки своїм унікальним технологічним властивостям, отримала нетрадиційні напрями використання.

Багато вчених України та світу досліджували проблему використання продуктів перероблення конопель у харчових виробництвах. Ними обґрунтовано доцільність використання в хлібопекарській промисловості конопляного борошна та олії. Для збагачення хліба ненасиченими жирними кислотами запропоновано вносити конопляну олію, яка містить оптимальне співвідношення омега-3 та омега-6 жирних кислот (1:3) порівняно з іншими оліями. Заміна 10% пшеничного борошна першого гатунку на конопляне борошно забезпечує отримання хліба з найвищими показниками якості порівняно з іншими зразками [3].

За рахунок поєднання конопляного борошна (10%) із житнім і пшеничним у виробництві хліба тривалість бродіння та випікання тіста скорочується на 30%, питомий об'єм хліба підвищується на 26,3%, пористість збільшується на 10,9%. Як стверджують автори [4], житньо-пшеничний хліб із додаванням конопляного борошна має приємні органолептичні властивості, характеризується підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Забезпечення організму людини білками, жирами, харчовими волокнами у процесі споживання до

рекомендованої фізіологічної норми такого хліба задовольняє 45–85% добової потреби, магнієм і залізом – повністю [4].

Досліджено вплив конопляної олії на якість пшеничного хліба з борошна вищого гатунку. Виявлено, що якість такого хліба в разі додавання конопляної олії в кількості 2% не погіршується, а такі показники якості, як питомий об'єм хліба, пористість м'якушки, колір скоринки, покращуються. Конопляна олія містить поліненасичені жирні кислоти, тому вироблений з її додаванням хліб можна рекомендувати як дієтичний та оздоровчий продукт [5].

Конопляне насіння та кунжут як смакові добавки використано для виробництва морозива. Спосіб виробництва морозива включає такі операції: приготування суміші, її пастеризацію, гомогенізацію, охолодження, визрівання, фрезерування, фасування й загартовування. Конопляне насіння або кунжут (3–20 мас.%) вносять у суміш для морозива наприкінці пастеризації або під час фризрування [6].

Із метою отримання продукту з високими споживчими властивостями, збагаченого повноцінним білком, хлорофілом, вітамінами та мінеральними речовинами, удосконалено технологію пісочного печива за рахунок шроту й олії з конопляного насіння. Розроблене печиво має функціональні властивості [7].

На Кавказі з горіхів або насіння з додаванням меду готують корисний і висококалорійний натуральний продукт – урбеч. Він має лікувальні та профілактичні властивості. Найкориснішою є паста для приготування якої використовується конопляне насіння, що містить значну кількість біологічно активних речовин [8].

Необхідно зауважити, що недостатньо дослідженим залишається використання шроту конопляного насіння, який є вторинною сировиною, у технології рибних січених виробів.

Мета статті – визначити вплив шроту конопляного насіння на структурно-механічні властивості напівфабрикатів рибних січених, тривалість теплового оброблення та органолептичні показники якості готових виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливим завданням під час розроблення нових та вдосконалення існуючих технологій є створення комбінованих продуктів харчування з регульованим хімічним складом, що відповідає певним запитам споживачів. Вирішення такого завдання можливе в наслідок поєднання в технологіях нових виробів основної сировини та функціонально-технологічних добавок із потрібними фізико-хімічними властивостями.

Як функціонально-технологічну добавку в технології рибних січених виробів використано шрот насіння конопель, виготовлений за ТУ У 10.8-3008822925-001:2015 (ФОП «Сорока», м. Київ) із вологістю 6–8% та дисперсністю 80–100 мкм. Шрот багатий на харчові волокна, які сприяють покращенню перистальтики кишечника, відновленню нормального складу кишкової мікрофлори, зниженню ризику утворення на стінках артерій небезпечних атеросклеротичних бляшок, відновленню нормального вмісту глюкози в крові, перешкоджають розвитку цукрового діабету II типу та розвитку ожиріння, запобігаючи виникненню зайвої ваги.

Як контроль обрано зразки, виготовлені за рецептурою виробу «Гефтельк рибні» [9].

Добавку вносили в кількості 4–8% від маси основної сировини.

Досліджено структурно-механічні властивості напівфабрикатів. За даними дослідження побудовано графік (рис. 1). Визначено, що зі збільшенням кількості внесеної добавки шроту конопляного насіння абсолютна деформація зменшується, гранична напруга зсуву збільшується (рис. 1).

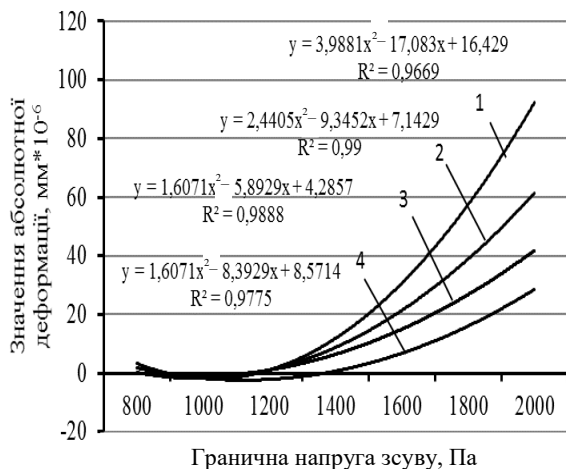


Рис. 1. Структурно-механічні властивості гефтельок рибних: 1 – контроль; 2 – 4% добавки; 3 – 6% добавки; 4 – 8% добавки

Збільшення граничної напруги зсуву можна пов'язати з набуханням харчових волокон, що входять до складу шроту. Для всіх зразків очевидне плавне зростання абсолютної деформації зі збільшенням навантаження до 2000 Па. У разі більшого навантаження

для контрольного зразка та зразків із вмістом добавки 4% та 6% тенденція зберігається. У напівфабрикаті, що містив 8% шроту конопляного насіння, відбувалося руйнування фаршевої структури. Абсолютна деформація різко збільшувалася за мінімальний проміжок часу, що, можливо, пояснюється неоднорідністю структури фаршу.

Відомо, що теплове оброблення спричиняє хімічні зміни в продуктах і підвищує засвоюваність їжі. Але разом із позитивною дією відбуваються й негативні зміни, що полягають у руйнуванні окремих поживних речовин та погіршенні деяких органолептичних показників. Тому тривалість теплового оброблення має бути мінімальною.

Згідно з технологією приготування температура всередині рибних січених виробів із котлетної маси має становити 90 °С. Під час приготування тефтельки рибних за допомогою приладу М890G визначали температуру всередині дослідних зразків з інтервалом 180 с. Результати дослідження наведено на рис. 2.

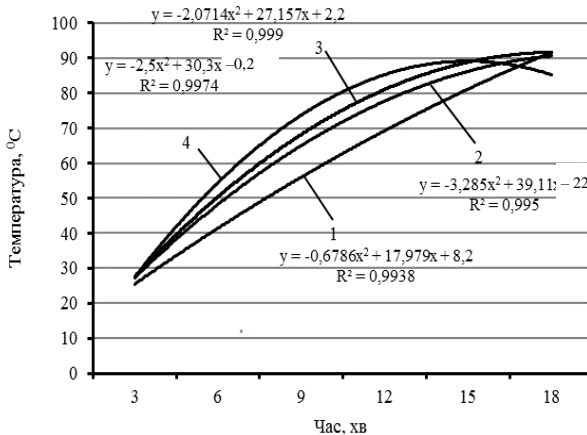


Рис. 2. Швидкість досягнення рибними січеними виробами кулінарної готовності залежно від кількості внесеної харчової добавки: 1 – контроль; 2 – тефтельки рибні (4% конопляного шроту); 3 – тефтельки рибні (6% конопляного шроту); 4 – тефтельки рибні (8% конопляного шроту)

Визначено, що вироби зі шротом швидше досягають стану кулінарної готовності за рахунок більшої теплопровідності насіння коноплі порівняно із м'ясом риби (рис. 2). Скорочення терміну теплового оброблення сприяє зменшенню негативного руйнування поживних речовин, мінеральних солей та водорозчинних вітамінів, а також зменшує витрати електроенергії.

За органолептичною оцінкою зразків готових рибних січених виробів, з урахуванням коефіцієнта вагомості, оптимальною визнана

концентрація шроту конопляного насіння 6% від кількості основної сировини. За результатами органолептичного оцінювання всі експериментальні зразки виробу «Тефтельки рибні» мали гарні смак, колір та запах. Форма виробів відповідає їх назві, вони мають рум'яною кірочку однакової товщини. Колір на розрізі в контрольних виробів світло-сірий, у виробів із додаванням 6% добавки – світло-кавовий. Вироби соковиті, пухкі. Маса – однорідна, без шматків хліба і м'якоті риби. Уведення до рецептури тефтельок рибних шроту конопляного насіння в кількості 8% негативно вплинуло на смак та колір готових виробів. На рис. 3 подано профіль загальної органолептичної оцінки тефтельок рибних.

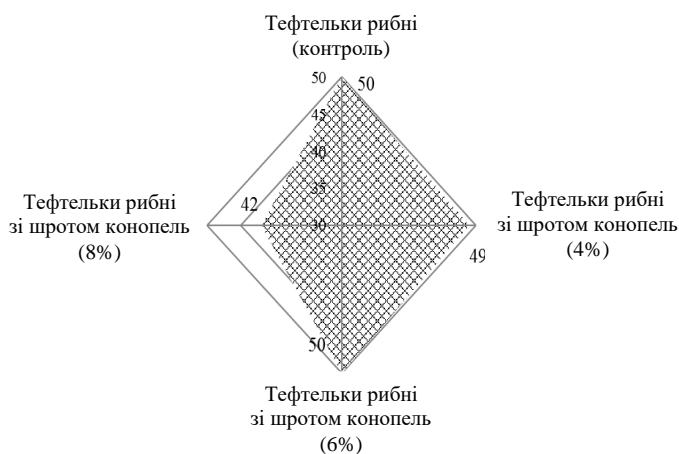


Рис. 3. Органолептична оцінка тефтельок рибних

Висновки. Визначено оптимальну кількість внесення шроту конопляного насіння в технологію січених рибних напівфабрикатів, яка становить 6%. На основі органолептичної оцінки та визначення структурно-механічних показників доведено доцільність використання шроту з насіння конопель у технології тефтельок рибних. Досліджено вплив харчової добавки на швидкість досягнення кулінарної готовності рибними січеними виробами. Тривалість теплового оброблення виробів зі шротом конопляного насіння зменшується пропорційно збільшенню кількості добавки, що сприяє зменшенню витрат енергоносіїв.

Використання шроту конопляного насіння в технології рибних січених виробів дозволяє розширити асортимент кулінарних виробів, підвищити харчову і біологічну цінність нових виробів.

Список джерел інформації / References

1. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навчальний посібник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – Київ : Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
Sirohman, I., Zavorodnya, V. (2009), *Commodity science of functional products: textbook* [Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальну посібник], Center for Educational Literature, Kyiv, 544 p.
2. Перспективна біологічно активна сировина для харчової промисловості / Н. А. Сова, М. В. Луценко, Н. Ю. Єніна, Л. Д. Васараб-Кожушна // Хранение и переработка зерна. – 2017. – № 9. – С. 16–19.
Sova, N., Lutsenko, M., Yenina, N., Vasarab-Kozhushna, L. (2017), “Promising biologically active raw materials for the food industry” [“Perspektyvna biolohichnoaktyvna syrovyna dlya kharchovoyi promyslovosti”], *Storage and processing of grain*, No. 9, pp. 16-19.
3. Фелендиш Н. О. Використання продуктів переробки конопляного насіння в хлібопеченні / Н. О. Фелендиш, Т. І. Яніук, Ю. В. Бадрук // Хранение и переработка зерна. – 2016. – № 12. – С. 55–57.
Felendish, N., Yaniuk, T., Badruk, Yu. (2016), “Use of hemp seed processing products in baking” [“Vykorystannya produktiv pererobky konoplyanoho nasinnya v khlibopechenni”], *Storage and processing of grain*, No. 12, pp. 55-57.
4. Самофалова Л. А. Повышение качества ржано-пшеничного хлеба путем внесения конопляной добавки / Л. А. Самофалова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2004. – № 4. – С. 31–33.
Samofalova, L. (2004), “Improving the quality of rye-wheat bread by making hemp additive” [“Povyshenye kachestva rzhano-pshenychnoho khleba putem vnesenyya konoplyanoy dobavky”], *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Food technology*, No. 4, pp. 31-33.
5. Журавлева Л. А. Конопляное масло и его использование в хлебопечении / Л. А. Журавлева // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 5. – С. 51–53.
Zhuravleva, L. (2012), “Hemp oil and its use in baking” [“Konoplyanoe maslo y ego ispolzovanye v khlebopechenyy”], *Storage and processing of grain*, No. 5, pp. 51-53.
6. Спосіб виробництва морозива з комбінованим складом: пат. 82966 Україна: А23G 9/04; заявл. 25.06.2007; опубл. 26.05.2008. Бюл. № 10.
A method of producing ice cream with a combined composition [Sposib vyrobnytstva morozuva z kombinovanyim skladom], Ukraine. Pat. 82966.
7. Кирпиченкова О. М. Розширення асортименту виробів функціонального призначення в закладах ресторанного господарства / О. М. Кирпиченкова, І. В. Дочинець, Л. В. Стахурська // Инновационная техника, технологии и промышленность. – 2019. – № 5. – С. 21–26.
Kirpichenkova, O., Dochynets, I., Stakhurska, L. (2019), “Expansion of the range of functional products in restaurants” [“Rozshyrennya asortymentu vyrobiv funktsional'noho pryznachennya v zakladakh restorannoho hospodarstva”], *Innovative equipment, technologies and industry*, No. 5, pp. 21-26.
8. Конопляне насіння: користь і шкода, як проростити і приймати [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ideas-center.com.ua/?p=20476>

“Hemp seeds: benefits and harms, how to germinate and receive” [“Konoplyane nasynnya: koryst i shkoda, yak prorostyty i pryumaty”], available at: <https://ideas-center.com.ua/?p=20476>

9. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів для підприємств громадського харчування. – Москва : Економіка, 1982. – 446 с.

(1982), *Collection of recipes for dishes and culinary products for catering* [Zbirnyk retseptur strav i kulinarnykh vyrobiv dlya pidpryyemstv hromads'koho kharchuvannya], Economics, Moscow, 446 p.

Олійник Наталія Вікторівна, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства, ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». Адреса: вул. Ковалю, 3, м. Полтава, Україна, 36014. Тел.: +380957418197; e-mail: nataliy_oleinik1963@ukr.net.

Oliynyk Natalia, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor for Department of Food Production and Restaurant Technologies, HEI of Ucoopspilka "Poltava University of Economics and Trade". Address: Kovalya st., 3, Poltava, Ukraine, 36014. Tel.: +380957418197; e-mail: nataliy_oleinik1963@ukr.net.

Суткович Тетяна Юліанівна, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства, ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». Адреса: вул. Ковалю, 3, м. Полтава, Україна, 36014. Тел.: +380505076715; e-mail: tu.sutkovich@ukr.net.

Sutkovych Tetyana, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor for Department of Food Production and Restaurant Technology, HEI of Ucoopspilka "Poltava University of Economics and Trade". Address: Kovalya st., 3, Poltava, Ukraine, 36014. Tel.: +380505076715; e-mail: tu.sutkovich@ukr.net.

Наконечна Юлія Григорівна, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства, ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». Адреса: вул. Ковалю, 3, м. Полтава, Україна, 36014. Тел.: +380508195228; e-mail: nakonechna4554@gmail.com.

Nakonechna Yuliya, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor for Department of Food Production and Restaurant Technology, University of Ucoopspilka "Poltava University of Economics and Trade". Address: Kovalya st., 3, Poltava, Ukraine, 36014. Tel.: +380508195228; e-mail: nakonechna4554@gmail.com.

DOI: 10.5281/zenodo.5036052