



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet8008

ISSN 2519–268X print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 637.5.05/07:637.56

Оптимізація рецептури м'ясних хлібів з використанням гідробіонтів

Н.В. Божко¹, В.І. Тищенко¹, В.М. Пасічний²
natalybozhko@ukr.net, tischenko_1958@ukr.net, pasww1@ukr.net

¹Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна;
²Національний університет харчових технологій,
вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна

Стаття присвячена оптимізації рецептури м'ясних хлібів з використанням рибної сировини та дослідженню функціонально-технологічних властивостей оптимізованих фаршів та готової продукції. З метою розширення асортименту продукції науковці проводять дослідження з питань використання нетрадиційного поєднання сировини для створення комбінованих та функціональних харчових продуктів. Розроблені рецептури м'ясних фаршевих систем для виготовлення м'ясних хлібів із частковою заміною основної сировини на сировину рибного походження. Проведений комплекс досліджень функціонально-технологічних та структурно-механічних показників фаршевих систем та готової продукції. Встановлено, що вологозв'язуюча здатність оптимізованих зразків фаршу м'ясних хлібів вища на 5,5–14,1% порівняно з базовою рецептурою. Було встановлено, що оптимізовані фарші із високими показниками V_{33a} і V_{33m} мали граничну напругу зсуву та пружність у 6–6,5 рази нижчі порівняно з базовим зразком, що робить фарш та готові вироби піддатливими до механічного впливу, тобто більш ніжними та соковитими. Доведено, що комбіновані м'ясо-рибні фарші краще адсорбують та утримують у своєму складі жири. Стійкість емульсії фаршу з використанням гідробіонтної сировини перебувала в межах 47,4–44,9%, що в середньому на 12–15% вище порівняно з базовою рецептурою. Включення до рецептури сировини гідробіонтів сприяло підвищенню емульгуючої здатності фаршу на 8,9%. Розроблені комбіновані м'ясо-рибні вироби мали вихід готової продукції вище на 5,3–8,5% порівняно з базовим м'ясним хлібом. За результатами органолептичної оцінки було з'ясовано, що часткова заміна дорогої м'ясної сировини на дешевшу рибну не погіршує органолептичних, фізико-хімічних показників м'ясних хлібів. Проведені дослідження показують, що оптимізовані рецептури м'ясо-рибних хлібів можуть бути рекомендовані до виробництва підприємствами м'ясної промисловості.

Ключові слова: м'ясний хліб, гідробіонти, комбінований продукт, рецептури, функціонально-технологічні властивості, реологічні показники.

Оптимизация рецептуры мясных хлебов с использованием гидробионтов

Н.В. Божко¹, В.И. Тищенко¹, В.М. Пасичный²
natalybozhko@ukr.net, tischenko_1958@ukr.net, pasww1@ukr.net

Сумский национальный аграрный университет,
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина;
Национальный университет пищевых технологий,
вул. Володимирская, 68, г. Киев, 01601, Украина

Статья посвящена оптимизации рецептуры мясных хлебов с использованием рыбного сырья и исследованию функционально-технологических свойств оптимизированных фаршей и готовой продукции. С целью расширения ассортимента продукции ученые проводят исследования по вопросам использования нетрадиционного сочетания сырья для создания комбинированных и функциональных пищевых продуктов. Разработаны рецептуры мясных фаршевых систем для изготовления мясных хлебов с частичной заменой основного сырья на сырье рыбного происхождения. Проведен комплекс исследова-

Citation:

Tischenko, V.I., Bozhko, N.V., Pasichnyi, V.M. (2017). Optimization of the recipes of meat loaves using hydrobionts. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(80), 38–42.

ний функціонально-технологічних і структурно-механичних показателів фаршевих систем і готової продукції. Установлено, що водосв'язуюча здатність оптимізованих образців фарша м'ясних хлебов вище на 5,5–14,1% по порівнянню з базовою рецептурою. Було встановлено, що оптимізовані фарши з високими показателями ВЗЗ_а і ВЗЗ_м мали предельне напруження сдвига і упругоість в 6–6,5 рази нижче по порівнянню з базовим образцом, що робить фарши і готові изделия податливими к механічному впливу, то єть більш ніжними і сочними. Доказано, що комбіновані м'ясо-рибні фарши краще адсорбують і удерживають в своєму складі жири. Устойчивість емульсії фарша з використанням гидробионтного сир'я знаходилась в межах 47,4–44,9%, що в середньому на 12–15% вище по порівнянню з базовою рецептурою. Включення в рецептуру сир'я гидробионтов сприяло підвищенню емульгуючої здатності фарша на 8,9%. Розроблені комбіновані м'ясо-рибні изделия мали вихід готової продукції вище на 5,3–8,5% по порівнянню з базовим м'ясним хлебом. По результатам органолептичної оцінки було встановлено, що частична заміна дорогого м'ясного сир'я на більш дешеве рибне не погіршує органолептичні, технологічні, фізико-хімічні показателі м'ясних хлебов. Проведені дослідження показують, що оптимізовані рецептури м'ясо-рибних хлебов можуть бути рекомендовані к виробництву підприємствами м'ясної промисловості.

Ключевые слова: м'ясний хліб, гидробионти, комбінований продукт, рецептури, функціонально-технологічні властивості, реологічні показателі.

Optimization of the recipes of meat loaves using hydrobionts

V.I. Tischenko¹, N.V. Bozhko¹, V.M. Pasichnyi²
natalybozhko@ukr.net, tischenko_1958@ukr.net, paswwl@ukr.net

¹Sumy National Agrarian University,
G. Kondratieva Str., 160, Sumy, 40021, Ukraine;
²National University of Food Technologies,
Volodumurska Str., 68, Kyiv, 01601, Ukraine

The article is devoted to the optimization of the meat loaves formula with the use of fish raw materials and the study of functional and technological properties of optimized minced meat and finished products. In order to expand the range of products, scientists conduct research on the use of unconventional combination of raw materials for the creation of combined and functional foods. Interest in the production of food products with fish raw material solves the problem of rational use of raw materials, as well as the creation of products with high nutritional and biological value. The recipes of meat minced systems for the production of meat loaves with a partial replacement of the main raw material with raw materials of fish origin have been developed. A complex of researches of functional-technological and structural-mechanical indices of meat minced systems and finished products was conducted. It has been established that the water-binding ability of optimized samples of minced meat bread is higher by 5.5–14.1% than the base formula. It was found that optimized mincemeat with high values of the water-binding ability had a maximum effort cutting and a resilience of 6–6.5 times lower than the base model, which makes minced meat and finished products susceptible to mechanical action, that is, they are more tender and juicy. It is proved that the combined minced meat and fish are better adsorbed and retained in their composition of fats. Stability of minced ground emulsion using hydrobionic raw material was in the range of 47.4–44.9%, which is on average 12–15% higher than the base recipe. Incorporation of hydrobionts into the formulation contributed to 8.9% increase in the emulsifying capacity of minced meat. The developed combined meat and fish products had a yield of finished products higher by 5.3–8.5% in comparison with the basic meat loaf. According to the results of the organoleptic evaluation it was established that the partial replacement of expensive meat raw material with cheaper fish does not impair the organoleptic, technological, physico-chemical parameters of meat loaves. The conducted researches show that optimized recipes of meat-fish breads can be recommended for production by enterprises of the meat industry.

Key words: meat loaf, hydrobionts, combined product, recipes, functional and technological properties, rheological indicators.

Вступ

Проблема забезпечення населення різноманітними продуктами харчування є інтернаціональною. Ще в далекі 70-ті роки на спеціальному засіданні ФАО/ВООЗ провідними експертами світу були визначені основні глобальні завдання людства. Це не тільки проблеми війни і миру та навколишнього середовища, а насамперед дефіцит харчового білка та раціональне його використання (Valentas et al., 2004).

Статистичні дані свідчать, що потребу в повноцінному білку можна задовольнити за рахунок варіабельності раціону не тільки в окремо взятій країні, а й на регіональному рівні.

Це може відбуватися шляхом залучення в процес виробництва м'ясних продуктів нетрадиційної білковмісної сировини або побічних продуктів виробництва із суміжних з м'ясною промисловістю харчових

галузей. Йдеться про комбінування м'ясної сировини та білкових інгредієнтів, що мають високу харчову цінність та задані функціонально-технологічні властивості, з метою раціоналізації використання білкових ресурсів та суттєвого збільшення обсягів продукції на основі регіональних сировинних ресурсів.

В технології продуктів функціонального призначення важливим є підвищення біологічної ефективності жирів в продуктах, що досягається при підвищенні рівня моно- та поліненасиченої жирної кислоти родин ω -3 та ω -6.

З метою розширення асортименту продукції науковці проводять дослідження з питань використання нетрадиційного поєднання сировини для створення комбінованих та функціональних харчових продуктів (Koh and Fuks, 2005; Yudina, 2008). Розроблені продукти містять широкий спектр есенціальних і біологічно активних компонентів та мають лікувально-

профілактичний вплив на організм людини. Матрицею для розробки нових продуктів харчування може слугувати широке використання гідробіонтів, а саме різних видів риби ставкового і озера розведення.

Виробництво харчових продуктів із рибною сировиною вітчизняного походження пов'язане з вирішенням проблеми раціонального використання сировини, а також створення продуктів з високою харчовою і біологічною цінністю, які містять повноцінні білки, збалансовані за складом амінокислот, а також поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), включаючи унікальні – ейкозопентаєнову та докозогексаєнову, мінеральні речовини і вітаміни (Shlapachenko and Terlickij, 2009).

Білки м'яса риби порівняно з білками м'яса теплокровних тварин відрізняються високою (97%) засвоюваністю. Це обумовлено тим, що міозин м'яса риби, який складає основну масу білкових речовин м'язової тканини, легше піддається денатурації під впливом нагрівання і швидше перетравлюється в шлунково-кишковому тракті людини, ніж міозин наземних тварин. Білкові речовини м'язової тканини не тільки впливають на харчову та біологічну цінність м'яса риби, а й визначають стан та зміну фізико-хімічних, структурно-механічних і технологічних показників сировини (липкість, в'язкість, волого зв'язуюча здатність, рН та ін.), а також показники готового виробу (ніжність, соковитість, вихід) в процесі його виготовлення.

Тому під час розробки нових полікомпонентних продуктів харчування варто дослідити структурно-механічні властивості фаршу та готового продукту і на основі реологічних показників обґрунтувати технологічні параметри виготовлення м'ясо-рибних виробів вареної групи як найбільшого сегменту ковбасного виробництва.

За класичним визначенням м'ясні хліби – це вироби із ковбасного фаршу, без оболонки, що запечені в металевій формі у вигляді хлібців. Як основа для виготовлення м'ясного хліба використовують традицій-

ні види м'ясної сировини (свинина, яловичина, м'ясо птиці, баранина, колагеномісна сировина, тощо), а також наповнювачі тваринного і рослинного походження. М'ясний хліб може містити як наповнювачі овочі, трави, гриби та значну палітру ароматичних компонентів (Pasichnyj and Pampura, 2004; Kajm, 2008; Moskaliuk et al., 2015). Завдяки цьому асортимент м'ясних хлібів значно урізноманітнюється, розширюється діапазон їх цінової пропозиції, а самі вироби відповідають характеристикам комбінованих продуктів харчування.

Метою роботи було розроблення м'ясних фаршевих систем для виготовлення м'ясних хлібів із частковою заміною основної сировини на сировину рибного походження та дослідження функціонально-технологічних властивостей фаршів (вологозв'язуюча та емульгуюча здатність, стійкість емульсії) і структурно-механічних показників фаршу та готових виробів. Також ставилось за мету встановити раціональну кількість заміни м'ясної сировини на рибну з метою підвищення економічної ефективності виробництва м'ясного хліба.

Матеріал і методи досліджень

Відповідно до поставленої мети та напряму досліджень визначали функціональні, хіміко-технологічні характеристики сировини, органолептичні, функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості фаршевих систем. Як інструментарій використовували загальноприйняті фізико-хімічні (визначення вологоти, вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ), рН) та реологічні методи (визначення граничної напруги зсуву, пружності та ін.). Технологія виробництва розроблених комбінованих м'ясних хлібів проводилась за класичною схемою з різницею у врахуванні технологічних показників сировини, що використовувалась, в умовах запікання, за рецептурою, наведеною в табл. 1.

Таблиця 1

Базова та оптимізовані рецептури м'ясного хліба

Сировина і матеріали	Базова	Оптимізована, зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Основна сировина, кг на 100 кг несоленої сировини				
Яловичина 2 сорту	70,0	–	–	–
Свинина напівжирна	20,0	20,0	20,0	20,0
Шпик (твердий)	8,0	10,0	10,0	10,0
Рибна сировина	–	50,0	50,0	50,0
Борошно пшеничне	2,0	2,0	2,0	2,0
БЖЕ зі свинячої шкурки	–	10,0	10,0	10,0
Апроред	–	3,0	3,0	3,0
Клітковина рослинна (Фібра 110)	–	2,0	2,0	2,0
Яйця курячі	–	3,0	3,0	3,0
Допоміжна сировина, г на 100 кг				
Сіль кухонна	2500	2500	2500	2500
Нітрит натрію	6,5	–	–	–
Цукор або глюкоза	135	135	135	135
Перець чорний мелений	175	175	175	175
Коріандр або мускатний горіх мелений	90	90	90	90

На наступному етапі була відпрацьована технологія виготовлення м'ясних хлібів з урахуванням вище

зазначених досліджень. Зразок № 1 – Хліб «Сумський» (з м'ясом товстолоба), зразок № 2 – Хліб «Полі-

ський» (з м'ясом білого амура), зразок № 3 – Хліб «Слобожанський» (з м'ясом лосося).

Результати та їх обговорення

Функціонально-технологічні властивості (ФТВ) фаршевих систем тісно пов'язані з кількісним вмістом основних харчових речовин і, насамперед, міофібрилярних білків і ліпідів та їх якісним (амінокислотним і

жирнокислотним) складом. Прогнозування поведінки м'ясних систем є досить складним завданням. Необхідно враховувати ФТВ кожного інгредієнта рецептури та роль кожного з них у формуванні якісних характеристик готового продукту, що є досить важливим при виготовленні комбінованих продуктів.

Результати досліджень ФТВ модельних та контрольного зразків фаршів м'ясних хлібів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Функціонально-технологічні властивості досліджуваних зразків фаршу

Показники	Зразки фаршів			
	Контроль	№ 1	№ 2	№ 3
Вміст вологи, %	64,70 ± 0,40	70,3 ± 0,66	71,7 ± 0,31	70,6 ± 0,27
ВЗЗ _м , % до маси фаршу	70,7 ± 0,13	73,8 ± 0,13	73,9 ± 0,83	72,6 ± 0,19
ВЗЗ _а , % до загальної вологи	73,3 ± 0,30	83,7 ± 0,40	81,7 ± 0,19	77,7 ± 0,80
Зусилля penetрації, kN/m ²	42,44 ± 0,42	5,84 ± 0,04	5,87 ± 0,09	6,81 ± 0,04
Пружність, kN/m ²	56,53 ± 3,54	10,83 ± 0,53	9,37 ± 0,27	10,31 ± 0,40

Аналіз ФТВ зразків фаршів з контрольним показав, що ВЗЗ_а та ВЗЗ_м оптимізованих зразків фаршу м'ясних хлібів були дещо вищими.

ВЗЗ_а в оптимізованих рецептурах м'ясо-рибних фаршах перебував у межах 83,7–77,4%, що на 5,5–14,1% вище порівняно з базовою рецептурою. Відомо, що висока якість ковбасних виробів вареної групи, до яких відносяться і м'ясні хліби, забезпечується вмістом зв'язаної вологи у співвідношенні до загальної на рівні 83–85%. Кращі показники ВЗЗ_м і ВЗЗ_а оптимізованих зразків фаршу можна пояснити тим, що в м'ясі риби коефіцієнт, який характеризує співвідношення соле- до водорозчинних білків, вищий порівняно з м'ясом теплокровних тварин. Як відомо, збільшення цього коефіцієнту позитивно впливає на реологічні властивості фаршу. Крім того, додавання до структури фаршу рослинних волокон (Фібра 110) також сприяє підвищенню ФТВ.

Було встановлено залежність між показниками ВЗЗ та зусиллям penetрації. Оптимізовані фарші із високими показниками ВЗЗ_а і ВЗЗ_м мали показник напруги зузу у 6–6,5 раза, а пружності у 5,5 раза нижчими, порівняно з базовим зразком. Це робить фарш та готові вироби за консистенцією більш ніжними та соковитими.

В ході досліджень були проаналізовані показники емульгуючої здатності та стійкості емульсії, результати яких зображено на рис. 1.

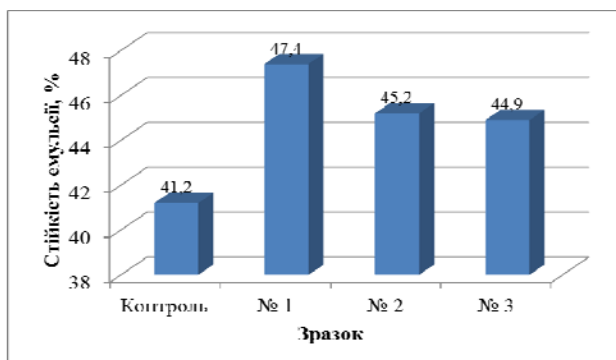


Рис.1. Зміна стійкості емульсії залежно від рецептури фаршу

Стійкість емульсії фаршу з використанням гідробіонтної сировини перебуває в межах 47,4–44,9% та доводить, що комбіновані м'ясо-рибні фарші краще адсорбують та утримують у своєму складі жири (в середньому на 12–15% вище порівняно з базовою рецептурою). ФТВ рибної сировини та застосування в рецептурі оптимізованих фаршів БЖЕ із свинячої шкурки не впливає на величину показника рН, максимальне відхилення рН дослідних зразків від контрольного становило лише 0,11–0,12 при середньому показнику рН 6,18. Проте це сприяло підвищенню емульгуючої здатності фаршу у зразках 1–3 на 8,9%, що показано на рис. 2.

Це можна пояснити тим, що до складу БЖЕ входять білки, що мають високу здатність до набухання та утримання вологи, а це стабілізує співвідношення жир-вода у фаршових колоїдних системах.

В процесі запікання м'ясних хлібів відбувається низка фізико-хімічних, структурно-механічних змін, які тісно пов'язані з ФТВ фаршу в процесі всього циклу його виготовлення, і в зв'язку з цим показники виходу готового продукту можуть варіюватись.

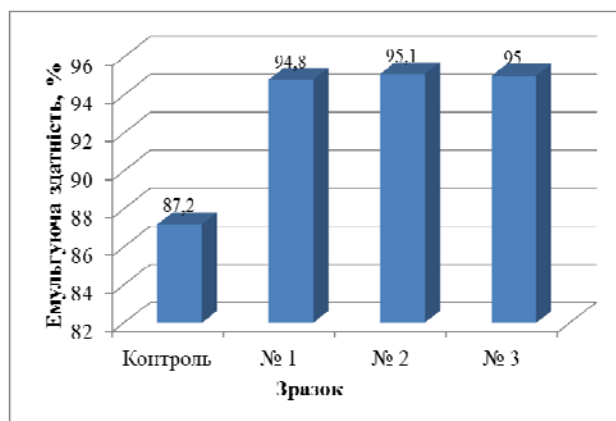


Рис.2. Зміна емульгуючої здатності залежно від рецептури фаршу

Дані щодо технологічних і реологічних показників готової продукції наведено в табл. 3.

Технологічні показники м'ясних хлібів залежно від рецептури, М ± m

Назва виробу	Вихід, %	pH	Зусилля пенетрації, kN/m ²	Зусилля зрізу, kN/m ²
Чайний	114,2 ± 0,9	6,07	290,0 ± 0,1	24,36 ± 0,56
Сумський з м'ясом товстолаба	124,0 ± 0,31	6,20	120,0 ± 14,1	9,00 ± 1,55
Поліський з м'ясом білого амура	122,1 ± 0,7	6,21	120,0 ± 9,3	9,30 ± 0,08
Слобожанський з м'ясом лосося	120,3 ± 0,3	6,09	137,0 ± 11,8	9,80 ± 1,30

Дані табл. 3 свідчать, що комбінування м'ясо-рибної сировини (за розробленою рецептурою) дозволяє досягти поліпшення реологічних та технологічних показників готової продукції. При цьому вихід продукції може бути вищим на 5,3–8,5% порівняно з контролем. А самі вироби будуть мати ніжну та соковиту консистенцію з приємним смаком та ароматом.

Варто зазначити, що до фаршу зразків № 1–3 не вводили нітрит натрію для забезпечення кольору, а застосовували альбумін сироватки крові (Апроред). Під час органолептичної оцінки всі зразки отримали високу оцінку за кольоровим забарвленням.

Результати органолептичної оцінки виробів дозволили зробити висновок про те, що часткова заміна дорогої м'ясної сировини на дешевшу рибну не погіршує органолептичних, фізико-хімічних показників м'ясних хлібів.

Висновки

Результати проведених досліджень та аналіз доступних наукових даних дозволяє зробити висновок, що оптимізація рецептури фаршу м'ясних хлібів шляхом часткового заміни м'ясної сировини на м'ясо риби в певній кількості забезпечує поліпшення реологічних показників м'ясо-рибного хлібу. Введення у рецептуру фаршів м'ясних хлібів м'яса риби в кількості до 50% щодо основної сировини забезпечує високі показники вологозв'язуючої здатності м'ясо-рибних фаршів, поліпшує соковитість та ніжність готових виробів.

Перспективи подальших досліджень. Напрямок подальших досліджень може бути вивчення харчової та біологічної цінності розроблених рецептур м'ясо-

рибних хлібів та визначення економічної ефективності від впровадження їх у виробництво.

Бібліографічні посилання

- Valentas, K.Dzh., Rotshteyn, E., Sinh, R. (2004). Pischevaya inzheneriya: spravochnik s priemami raschetov. S.Pb., Profesiya (in Russian).
- Yudina, S.B. (2008). Tekhnologiya produktov funktsionalnogo pitaniya: uchebnoe posobie. Moskva, DeLi Print (in Russian).
- Koh, G., Fuks, M. (2005). Proizvodstvo i receptury mjasnyh izdelij. Mjasnaja Gastronomija. SPb.: Izdatel'stvo «Profesiya» (in Russian).
- Shlapachenko, Ju.A., Teplickij, V.A. (2009). Nauchnye i prakticheskie predposylki sozdaniya jekonomicheski bezopasnyh, resursoberegajushhih i jeffektivnyh tehnologij proizvodstva produktov iz gidrobiontov. Rybnoe hozjajstvo. 9, 25–27 (in Russian).
- Kajm, G. (2008). Tehnologija pererabotki mjas. Nemeckaja praktika. SPb.: Profesiya (in Russian).
- Pasichnyj, V.M., Pampura, T.V. (2004). Kharakterystyka syrovyny dlja zapikannia miasoproudktiv. Kharchova promyslovistj, 3, 30–31 (in Ukrainian).
- Moskaliuk, O.Je., Ghashuk, O.Je., Peshuk, L.V. (2015). Tekhnologhija miasnykh khlibiv z vykorsytanniam kuljtyvovanykh ghrybiv. Naukovyj visnyk LNUVMBT im. Ghzhyciogho. 17(1), 65–68 (in Ukrainian).

Received 15.09.2017

Received in revised form 16.10.2017

Accepted 20.10.2017