

- [21.] Mukhtar, H., Yaqub, S. & Haq, Iu. (2020) Production of probiotic Mozzarella cheese by incorporating locally isolated *Lactobacillus acidophilus*. *Ann Microbiol.* 70. 56. <https://doi.org/10.1186/s13213-020-01592-7>
- [22.] Gao J, Li X, Zhang G, Sadiq FA, Simal-Gandara J, Xiao J, Sang Y. (2021). Probiotics in the dairy industry-Advances and opportunities. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 20(4). 3937-3982. doi:10.1111/1541-4337.12755. Epub 2021 May 3. PMID: 33938124
- [23.] Gocer EMC, Ergin F, Küçükçetin IO, Küçükçetin A. (2021). In vitro gastrointestinal resistance of *Lactobacillus acidophilus* in some dairy products. *Braz J Microbiol.* Dec;52(4):2319-2334. doi: 10.1007/s42770-021-00590-4. Epub 2021 Sep 6. PMID: 34487329; PMCID: PMC8578363.
- [24.] Lanzhenko L.O. Rozrobka tekhnologiyi tverdogo sy`ru funktsional`nogo pry`znachennya: avtoref. dy`s. kand. tehn. nauk : specz. 05.18.04 «Tekhnologiya m'iasny`x, molochny`x produktiv i produktiv z gidrobiontiv» / Lanzhenko Lyubov Oleksandrivna; nauk. ker. N. A. Tkachenko ; Odes. nacz. akad xarch. tekhnologij. Odesa : ONAXT, 2016. 20 s..
- [25.] Skry`pnichenko D.M. Rozrobka tekhnologiyi m'yakogo sy`ru z probioty`chny`my` vlasty`vostyamy` : avtoref. dy`s. kand. tehn. nauk : specz. 05.18.04 «Tekhnologiya m'iasny`x, molochny`x produktiv i produktiv z gidrobiontiv» / Skry`pnichenko Dmy`tro My`xajlovych ; nauk. ker. N.A. Tkachenko ; Odes. nacz. akad. xarch. tekhnologij. Odesa: ONAXT, 2016. 20 s.
- [26.] Nazarenko Yu.V., Tkachenko N.A. (2016). Tekhnologiya sy`ru ky`slomolochnogo dy`tyachogo xarchuvannya: monog-rafiya. Sumy: vy`davny`cho-vy`robny`che pidpry`emstvo «Mriya-1», 188 .
- [27.] Semenda DK, Korman II, Semenda OV. (2022) Ocinka kon'yunktury` ta spozhy`vchy`x perevag na ry`nku sy`ru Ukrainy`. *Agrosvit.*; 3:77–88.
- [28.] Suxenko Yu.G., Polishhuk G.Ye., Ramanauskas R.J., Shy`ngareva T.I. (2018) Tekhnologiya sy`ru. Vy`d-vo «Pprofkny`ga». 412 s. ISBN 978-617-598-122-1

Отримано в редакцію
Прийнято до друку

Received
Approved

УДК 637.5.03:633.1

DOI:

М'ЯСНИЙ ХЛІБ З РОСЛИННИМИ ІНГРЕДІЄНТАМИ

Агунова Л.В., канд. техн. наук, доцент,
Глушков О.А., канд. техн. наук, доцент, Кумпан А.В., магістр
Одеський національний технологічний університет

Copyright © 2024 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/>



Анотація. Розглянута можливість використання борошна червоної сочевиці і меленого пажитнику при виробництві м'ясних хлібів. В серії досліджень органолептичних і функціонально-технологічних показників модельних фаршевих систем встановлено, що при внесенні запропонованих рослинних добавок зростає показник вологозв'язуючої здатності на 21 % при внесенні 5 % борошна червоної сочевиці і на 4 % при внесенні 1,0 % меленого пажитника. Натомість значення показників граничного напруження зсуву і активної кислотності падають. Граничне напруження зсуву у зразках із борошном червоної сочевиці зменшується максимально на 90 Па, а у зразках із пажитником на 34 Па, показник рН зменшується на 0,7 і 0,39, відповідно. Сенсорні характеристики модельних зразків характеризувались незначним падінням за рахунок зменшення соковитості і ущільнення структури. Смак і запах залишилися гармонійними, властивими даному виду продукції. Керуючись результатами органолептичної оцінки запропоновано вносити 5 % борошна червоної сочевиці (замінюючи 2 % крохмалю картопляного і 3 % яловичини I сорту) та 0,5 % меленого пажитника (замінюючи 0,5 % сала бокового). Доведена доцільність збільшення масової частки доданої води при кутеруванні на 6 % при внесенні даних добавок. Такий технологічний прийом сприяє збільшенню виходу готової продукції на 4 %. Досліджено показники якості експериментального зразка м'ясного хліба з борошном червоної сочевиці і меленим пажитником. Встановлено, що вони повністю відповідають вимогам нормативної документації, а отже використання рослинних інгредієнтів у технології м'ясних хлібів дозволить розширити асортимент і раціонально використовувати сировину тваринного походження.

Ключові слова: м'ясний хліб, червона сочевиця, пажитник, функціонально-технологічні показники, органолептична оцінка

Ковбасні вироби в Україні користуються широким попитом у споживачів. Ринок розвинений і пропонує традиційну продукцію українських виробників і закордонних брендів. А з 2016 року ковбасні вироби входять до переліку мінімального «споживчого кошика» українців [1]. Одним з різновидів ковбасних виробів є м'ясний хліб – продукт, що виготовлений із ковбасного фаршу без оболонки і запечений у металевій формі [2]. Особливий вигляд, присмак і консистенцію ці вироби набувають при запіканні.

Класичні рецептури м'ясних хлібів передбачають використання м'яса свинини, яловичини, що вже вказує на високу харчову та енергетичну цінність готової продукції, однак підвищену увагу сучасного споживача все більше привертають вироби із комбінованим м'ясо-рослинним складом, зі зниженим вмістом шкідливих для здоров'я компонентів (тваринні жири, низкомолекулярні вуглеводи тощо) та привабливим зовнішнім виглядом.

Фаршева структура м'ясних хлібів є гарною базою для розширення асортименту за рахунок внесення нових інгредієнтів. Окрім того, тонке подрібнення фаршу і додана волога роблять їх привабливими для споживачів різних вікових груп.

Комбінування м'ясної і рослинної сировини, залучення локальних чи нетрадиційних інгредієнтів може слугувати чудовою стратегією для отримання безпечних і якісних м'ясопродуктів з високою поживною цінністю з модифікованим вмістом жиру, солі, а також збагачених біоактивними сполуками. Натеper існує багато прикладів комбінування в різних видах м'ясопродуктів [3 – 4].

- Вдалим прикладом такого комбінування саме у складі м'ясних хлібів є використання 2 % порошку інуліну у рецептурі м'ясного хліба зі свинини. Як результат вміст сиров'язливої клітковини зріс на 250 %, у готовому продукті підвищилась жирутримуюча здатність і знизилась калорійність у порівнянні із контролем[5].

- Вченими [6] запропоновано виготовляти м'ясний хліб із м'яса індиків із внесенням вівсяного борошна (3 %) і борошна із зерна рагі (3 %), що покращило не тільки сенсорні і фізико-хімічні показники, а і дало змогу віднести дану продукцію до функціональних. Інша група дослідників [7] розробила рецептуру м'ясного хліба із м'яса качки дезі із внесенням 10 % кукурудзяного борошна. Готова продукція характеризувалась меншими втратами при варінні, кращою стабільністю емульсії та кращими сенсорними характеристиками, ніж класична рецептура.

- Цікавий підхід до розроблення функціональних м'ясопродуктів (м'ясний хліб із курячого м'яса) із антиоксидантними властивостями запропонували індійські вчені [8]. Для досягнення антиоксидантного впливу ними запропоновано використовувати до 10 % порошку екстракту кульбаби. Результати дослідження показали збільшення вмісту масової частки вологи при незначному ($P > 0,05$) зниженні масової частки жиру, а також зафіксовано зростання антиоксидантної активності зі збільшенням вмісту екстракту.

- Рецептурними інгредієнтами, що відповідають національним стереотипам харчування вітчизняних споживачів є сочевиця та пажитник (фенугрек). Сочевиця одна з найдавніших продовольчих культур, яка вирощується в світі. Вона є хорошим джерелом рослинного білка (9 г білка в 100 г вареної сочевиці), містить залізо, фосфор, калій, цинк, фолієву кислоту, ніацин. Це також гарне джерело розчинної клітковини, яка може сприяти зниженню рівня холестерину крові. Крім того, сочевиця містить крохмаль з низьким глікемічним індексом (55 і менше) і може підтримувати рівень глюкози в крові [9]. В сочевиці низький вміст жиру (~0,8 – 2,0 %), натомість значний вміст біоактивних фітохімічних речовин, наприклад, антиоксидантів і фітоестрогенів [10]. Ізоляти білка сочевиці мають різні функціональні властивості, що дозволяє використовувати їх як емульгатор і піноутворювач. Крім того, борошно та фракції сочевиці значно покращують здатність харчових систем утримувати воду та жир. Примітно, що навіть за умови екстенсивної обробки білки зерна сочевиці зберігають свою нативну конформацію [11].

- Сочевиця є джерелом резистентного крохмалю, вміст якого сягає 14,9 %. Він не перетравлюється в тонкому кишечнику і тому класифікується як харчове волокно, яке піддається ферментації мікроорганізмами в товстому кишечнику, з утворенням коротколанцюгових жирних кислот, окрім того регулює дефекацію та стимулює ріст пробіотиків [12].

- Пажитник є однією з найдавніших лікарських рослин, що може використовуватись як з лікувальною, так і з поживною метою. Насіння фенугрека містить клітковину, фосфоліпіди, гліколіпіди, олеїнову, ліноленову, лінолеву кислоти, холін, вітаміни А, В1, В2, С, нікотинову кислоту, ніацин та багато інших функціональних елементів [13]. Пажитнику притаманні фармакологічні властивості, він регулює ферментативну активність, знімає набряки, підвищує апетит і сприяє лактації та утворенню статевих гормонів. Містить поліфеноли, які пригнічують перекисне окислення та помітно зменшують окислювальний гемоліз в еритроцитах людини [14 – 15]. Заслужує на увагу здатність пажитника, у комбінації з іншими біоактивними речовинами, впливати на розвиток патогенних мікроорганізмів при виробництві ферментованих м'ясопродуктів. Встановлено, що додавання пажитника ефективно пригнічувало розвиток *Listeria monocytogenes* та *Salmonella Typhimurium* [16].

- Білки пажитника здатні стабілізувати і емульгувати харчові системи. Схожими властивостями володіють і харчові волокна пажитника за рахунок наявного галактоманнанового комплексу, що дозволяє виробляти функціональні харчові продукти, які користуються широким попитом у споживачів [17 – 18].

• Незважаючи на широке застосування сочевиці і пажитнику в технології виробництва різноманітних харчових продуктів у промисловому виробництві м'ясних хлібів ці інгредієнти наразі не використовуються.

Метою представленої роботи є обґрунтування використання борошна червоної сочевиці та пажитника в технології виробництва м'ясних хлібів. Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**:

- дослідити вплив внесення борошна червоної сочевиці і пажитнику на зміну функціонально-технологічних показників фаршевої системи м'ясного хліба;
- встановити можливість часткової заміни м'ясної сировини запропонованими рослинними добавками на основі органолептичних показників модельних фаршевих систем;
- оцінити показники якості готової продукції, згідно ДСТУ 4436:2005.

Для проведення досліджень використовували сировину і матеріали, які відповідають діючій нормативній документації та дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Виконання комплексу експериментальних досліджень проводили на лабораторній базі кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів Одеського національного технологічного університету. При виконанні роботи були застосовані загальноприйняті і стандартні методи і методики дослідження [19].

Об'єкт дослідження – технологія м'ясного хліба із додаванням борошна червоної сочевиці і пажитника.

Предмет дослідження – контрольний і дослідні зразки м'ясного хліба із внесенням рослинних інгредієнтів.

На першому етапі дослідження встановили потенційну можливість внесення борошна з червоної сочевиці та пажитнику до рецептури м'ясного хліба «Окремий» (контрольний зразок). Літературні дані [12, 14 – 15] свідчать, що ці рослинні інгредієнти можуть бути не лише наповнювачами які призводять до зміни показників функціонально-технологічних властивостей фаршевої системи, а і можуть впливати на органолептичні показники і біологічну цінність готової продукції. А саме органолептичні показники суттєво впливають на споживачів при виборі харчового продукту.

Для цього було підготована серія модельних зразків із вмістом борошна червоної сочевиці і меленого пажитнику. Дозування борошна червоної сочевиці вносили у співвідношенні до м'ясної сировини (яловичина I сорту) та картопляного крохмалю від 1 до 5 %. Тобто було приготовано 5 зразків модельних фаршів м'ясного хліба. Насіння пажитнику обробляли на пристрої для подрібнення спецій, просіювали через сито з діаметром вічка 0,5 мм і відправляли на дозування. Дослідження на моделях проводили використовуючи дозування пажитнику від 0,25 до 1 % у співвідношенні до м'ясної сировини (сало бокове) – виготовляли 4 зразки. Всі інші компоненти рецептури готували згідно традиційної технологічної схеми. Сумарно при дослідженні модельних продуктів використовували 10 зразків. Органолептичне оцінювання контрольного і модельних зразків здійснювали після запікання і досягнення температури в центрі продукту 85 °С. В подальшому зразки охолоджували до температури 15 °С і оцінювали органолептично за п'ятибальною шкалою. Результати наведені на рис. 1.

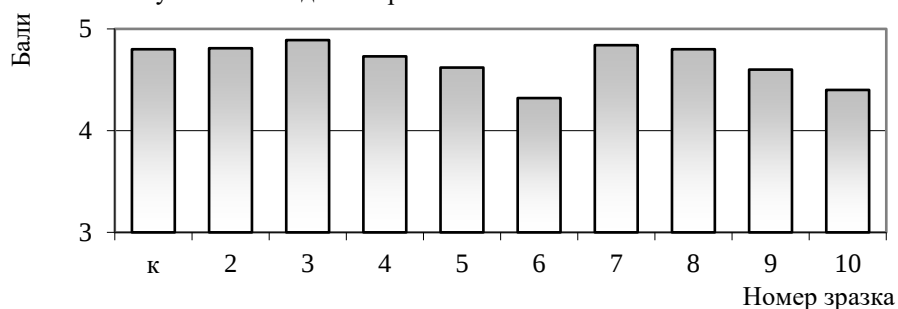


Рис. 1 – Органолептичні показники контрольного і модельних зразків м'ясних хлібів

При оцінюванні особливу увагу звертали на зовнішній вигляд, колір, структуру і смак.

Паралельно у даних зразках (ще до термічного оброблення) визначали показники вологості (ВЗВ), рН і граничного напруження зсуву (ГНЗ). Результати наведені на рис. 2 – 4.

Аналіз результатів (рис. 1) дозволяє констатувати, що всі експериментальні зразки мали хороші органолептичні показники, незначне падіння загальної оцінки пов'язане із зміною структурних характеристик у зразків із внесенням рослинних добавок. Зразки були менш соковитими і мали більш щільну структуру. Ці зміни були більш вираженими чим більшою була масова частка в системі борошна червоної сочевиці і пажитника. Загалом всі зразки були прийнятними і співвідносились із показниками контролю але у зразків 9 і 10 (з 0,75 % і 1,0 % пажитника) спостерігалась незначна зміна кольору, практично всі відмітили жовтуватий відтінок. Смак і запах був гармонійний, властивий даному виду продукції.

При загальній оцінці дегустаторами було запропоновано для подальших досліджень з розроблення рецептури м'ясного хліба з рослинними інгредієнтами використовувати 5 % борошна червоної сочевиці (замінюючи 2 % крохмалю картопляного і 3 % яловичини I сорту) та 0,5 % меленого пажитника

(замінюючи 0,5 % сала бокового). А також запропонували збільшити масову частку доданої води при складанні фаршу м'ясного хліба у кутері.

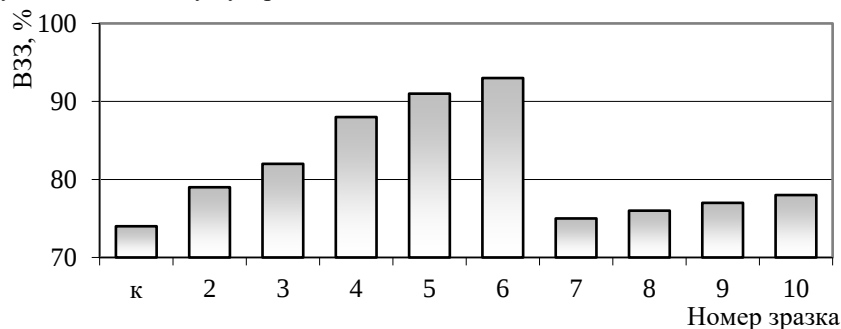


Рис. 2 – Значення показника ВЗЗ контрольного і модельних зразків м'ясних хлібів

Результати дослідження показника ВЗЗ (рис. 2) повністю корелюється із результатами органолептичних досліджень. При збільшенні масової частки рослинних добавок у складі модельних рецептур спостерігалось зростання показника ВЗЗ на 21 % при внесенні 5 % борошна червоної сочевиці і на 4 % при внесенні 1,0 % меленого пажитника. Це може свідчити про потенційну можливість системи зв'язувати більшу частку вологи при додаванні її при складанні фаршу, а відповідно, збільшення виходу готової продукції.

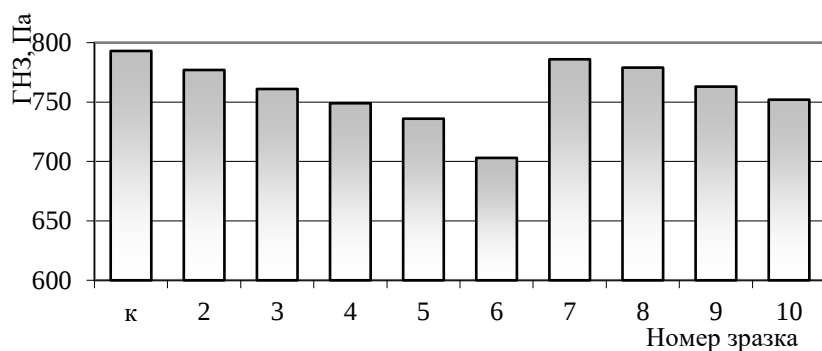


Рис. 3 – Значення показника ГНЗ контрольного і модельних зразків м'ясних хлібів

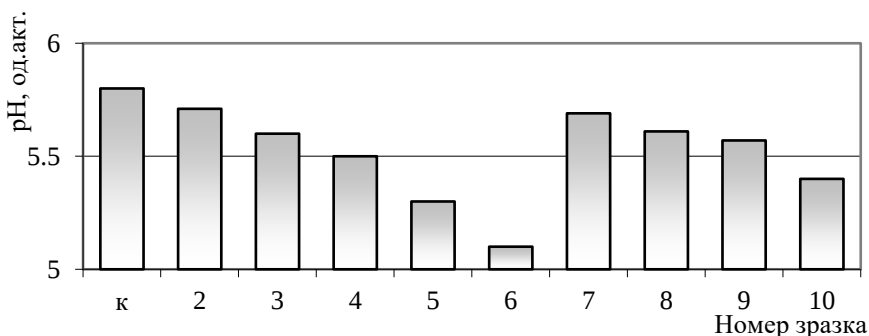


Рис. 4 – Значення показника рН контрольного і модельних зразків м'ясних хлібів

Падіння значень показника ГНЗ (рис. 3) свідчить, що збільшення масової частки добавок у рецептурі, призводить до збільшенню опору фаршевої системи до зовнішньої механічної дії. У зразках із борошном червоної сочевиці значення ГНЗ зміщується на 90 Па, а у зразках із пажитником на 34 Па. Відповідно попередні висновки про збільшення частки доданої води при кутеруванні в експериментальній рецептурі є обґрунтованими.

Зменшення значення показника рН (рис. 4) зі збільшенням масової частки рослинних інгредієнтів в модельних зразках може свідчити про зростання масової частки сполук органічної і неорганічної природи які впливають на активність іонів. Встановлено, що у зразках із борошном червоної сочевиці значення рН падає на 0,7, а у зразках із пажитником на 0,39. Відповідно, у експериментальних зразках потенційно більш ефективно буде пригнічуватись розвиток гнильних, патогенних мікроорганізмів, а також іншої мікрофлори, що регламентована нормативною документацією на готову продукцію.

Відповідно на наступному етапі дослідження визначали можливість збільшення масової частки доданої вологи. З цією метою було приготована наступна серія зразків експериментальних продуктів яка у базовій експериментальній рецептурі містила 5 % борошна червоної сочевиці, 0,5 % меленого пажитника. Змінної

величиною була масова частка доданої води. Враховували, що при складанні фаршу м'ясного хліба «Окремий» до кутеру додають 20 % води до маси основної сировини. Для встановлення можливості внесення додаткової води до рецептури додавали від 20 до 30 %, від маси основної сировини, холодної води із кроком 2 %. Для отримання об'єктивних результатів проводили контрольоване вимірювання показників ГНЗ та виходу. Також провели додаткову серію комплексної дегустаційної оцінки. Провідними дескрипторами при органолептичному оцінюванні були: зовнішній вигляд, консистенція, вигляд фаршу на розрізі, колір, запах, смак. Як і при попередньому дослідженні користувались п'ятибальною шкалою для оцінювання. Вихід і сенсорні показники визначали після доведення до кулінарної готовності. Результати представлені на рис. 5 – 7.

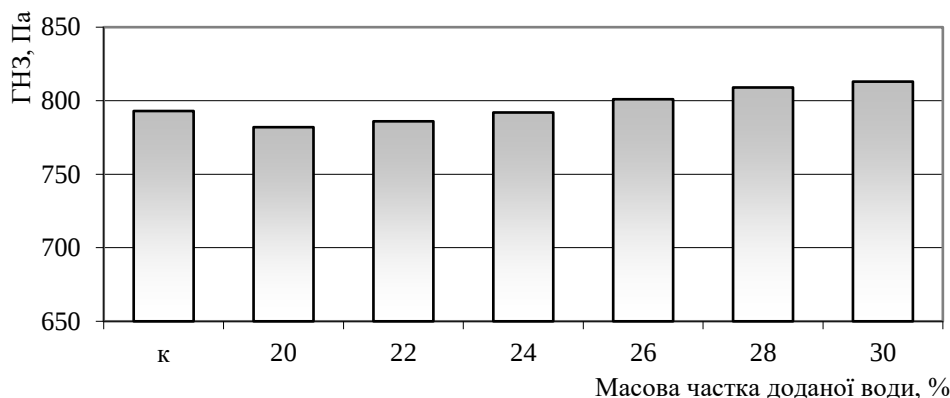


Рис. 5 – Динаміка зміни ГНЗ контрольного і дослідних зразків фаршу м'ясного хліба при збільшенні масової частки доданої води при кутеруванні

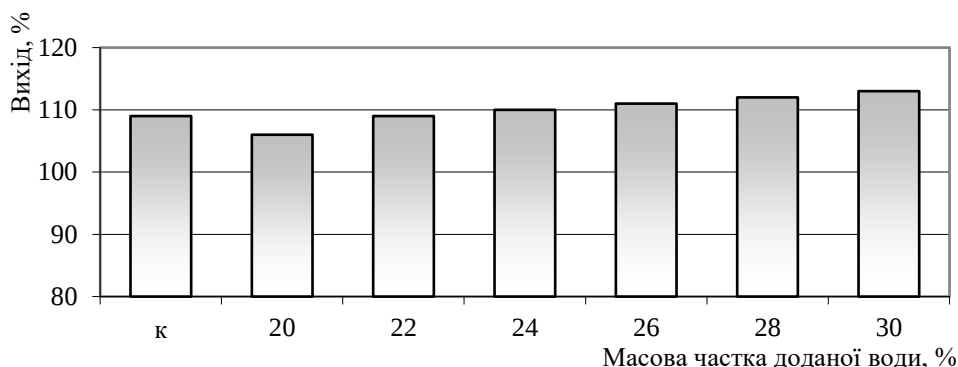


Рис. 6 – Динаміка зміни виходу контрольного і дослідних зразків фаршу м'ясного хліба при збільшенні масової частки доданої води при кутеруванні

Проводячи оцінювання сенсорних показників особливу увагу приділяли дескрипторам кольору, консистенції і соковитості готового виробу.

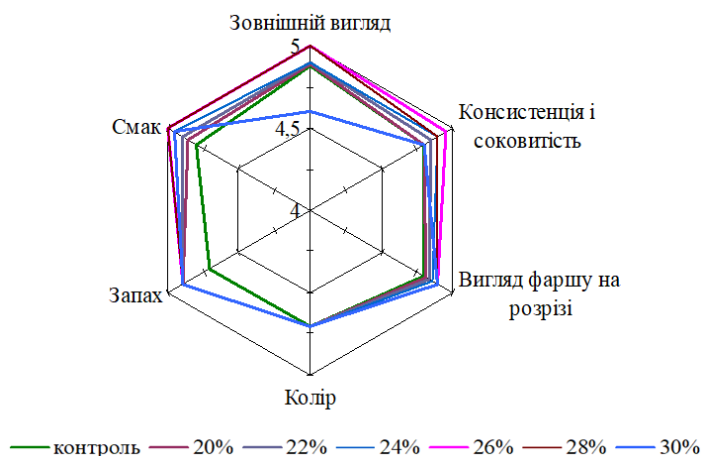


Рис. 7 – Профілограма органолептичної оцінки контрольного і дослідних зразків м'ясного хліба з різною масовою часткою доданої води

Результати проведених досліджень демонструють доцільність збільшення масової частки доданої води при проведенні кутерування фаршу м'ясного хліба. Враховуючи отримані дані виходу готової

продукції встановлено, що збільшення масової частки води на 10 % призводить до збільшення виходу на 4 %, органолептичні показники у цих же зразках знаходяться на високому рівні, за виключенням зразка із 30 % доданої вологи у якого після запікання на поверхні хлібця утворились тріщини. Ймовірно через інтенсивне випаровування слабкозв'язаної вологи у складі фаршу. Значення ГНЗ у зразків із 20 – 24 % доданої вологи майже не відрізнялось від значення у контрольного зразка, а з 26 % вже починала незначно зростати до 813 Па у зразка із 30 % доданої води. Узагальнюючи отримані данні розроблена рецептура м'ясного хліба із рослинними інгредієнтами «Окремий новий» із 5 % борошна червоної сочевиці, 0,5 % меленого пажитника та із додаванням 26 % води при кутеруванні.

Черговий проміжний етап роботи був спрямований на дослідження показників якості м'ясного хліба «Окремий новий», згідно вимог ДСТУ 4436:2005 [2] за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Результати представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники експериментального зразка м'ясного хліба «Окремий новий»

Найменування показника	Характеристика	
	вимоги ДСТУ 4436:2005	експериментального зразка
Зовнішній вигляд	Поверхня рівномірно обсмажена	відповідає
Консистенція	Пружна	відповідає
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рожевий або світло-рожевий, рівномірно перемішаний і містить шматочки сала білого кольору або з рожевим відтінком із розміром сторін не більше 6 мм	відповідає
Запах та смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку	відповідає
Форма розмір та товарна відмітка	Форма прямокутна, вагою не більше 3 кг. Для м'ясного хліба товарну відмітку визначають ставлячи на поверхні великою літерою назви хліба.	Відповідає Товарна відмітка «Окремий новий» – «ОН»
Масова частка білка, %, не менша ніж	12	13,1
Масова частка жиру, %, не більше ніж	35	32,3
Масова частка вологи, %, не більше ніж	75	73,1
Масова частка крохмалю, %, не більше ніж	3	0,4
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	2,5	2,3
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,005	0,0028

Таким чином проведені дослідження демонструють доцільність внесення борошна червоної сочевиці і меленого пажитнику до складу м'ясного хліба «Окремий новий», замінюючи 2 % крохмалю, 3 % яловичини I сорту та 0,5 % шпиків бокового. Отриманий експериментальний зразок м'ясного хліба має стабільні функціонально-технологічні властивості і гарні смакові характеристики, що повністю відповідає вимогам нормативної документації. Виробництво даної продукції дозволить раціонально використовувати сировину тваринного походження і розширити асортимент. За рахунок технологічного прийому з повної заміни крохмалю у рецептурі м'ясного хліба борошном червоної сочевиці новий вид продукції може бути рекомендований для споживачів із порушеннями вуглеводного обміну, що сприятиме розширенню кола покупців.

Висновки. Проведені теоретичні і експериментальні дослідження дозволили узагальнити наступне:

1. При дослідженні зміни функціонально-технологічних показників встановлено, що борошно червоної сочевиці та мелений пажитник є перспективними рослинними інгредієнтами при виробництві м'ясних хлібів.

2. Раціональним діапазоном введення запропонованих рослинних інгредієнтів є: масові частки 5 % борошна червоної сочевиці і не більше 0,5 % меленого пажитнику.

3. Внесення рослинних інгредієнтів дозволило збільшити масову частку доданої вологи при кутеруванні на 6 %, що, відповідно, призвело до збільшення показника виходу готової продукції на 4 %.

4. Органолептичні і фізико-хімічні показники експериментального зразка м'ясного хліба з рослинними інгредієнтами повністю відповідають вимогам нормативної документації.

Задля впровадження в промислове виробництво нового виду продукції існує потреба проведення подальших досліджень щодо встановлення параметрів пакування і зберігання, розроблення нормативної документації та оцінювання економічного і соціального ефектів.

Література

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення» від

- 11 жовтня 2016 р. № 780 [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/780-2016-%D0%BF#Text> (дата звернення: 23.01.2023).
2. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 32 с.
3. Shlapak G., Agunova L., Azarova N. Plant components in the technology of meat products production. // Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science. 2021. Vol. 25, Issue 2. P. 95 – 103. [http://doi.org/10.31521/2313-092X/2021-2\(110\)-12](http://doi.org/10.31521/2313-092X/2021-2(110)-12)
4. Пасічний В.М., Шубіна Є.А., Тищенко В.І., Божко Н.В., Мороз О.О. Дослідження використання продуктів переробки насіння конопель для використання у м'ясних продуктах // Наукові праці Національного університету харчових технологій, 2022. Т. 28, № 2. С. 173 – 183.
5. Verma A.K., Chatli M.K., Mehta N., Kumar P., Malav O.P. Quality attributes of functional, fiber-enriched pork loaves // Agricultural Research. 2016. Т. 5. P. 398 – 406. DOI:10.1007/s40003-016-0224-8
6. Farswan P., Beura C., Biswas A.K., Biswas A. Effects of different cereal flours on sensory and physico-chemical characteristics of functional turkey meat loaf. // Indian Journal of Poultry Science. 2018. Vol. 53, Issue 1. P. 103 – 106. DOI:10.5958/0974-8180.2018.00021.1
7. Mallika E.N., Nagarajakumari K. Quality and shelf life of desi duck meat loaves extended with different extenders // Indian Journal of Poultry Science. 2010. Vol. 45. Issue 2. P. 234 – 236. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1001.242>
8. Sajad S., Ahmad S.R., Irshad S., Qureshi A.I., Fayaz A., Mehraj F., Jalal H. Influence of the aqueous extract of dandelion (*Taraxacum officinale*) powder on the quality of chicken meat loaves // Journal of Entomology and Zoology Studie. 2020. Vol. 8. Issue 4. P. 1579 – 1582.
9. Tharanathan R. N., Mahadevamma S. Grain legumes – a boon to human nutrition // Trends in Food Science & Technology. 2003. Vol. 14. Issue 12. P. 507 – 518. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2003.07.002>
10. Siva N. Thavarajah D., Johnson C.R. Duckett S. Jesch E. D., Thavarajah P. Can lentil (*Lens culinaris* Medikus) reduce the risk of obesity? // Journal of Functional Foods. 2017. Vol. 38. P. 706 – 715. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.02.017>
11. Khamidova F.Y., Yormatova D.Y., Majidov K.K. Features of physico-chemical parameters of local varieties of lentil grains in Uzbekistan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. Vol. 1068. Issue 1. P. 012 – 023. DOI:10.1088/1755-1315/1068/1/012023
12. Sidhu J.S., Zafar T., Benyathiar P. Nasir M. Production, processing, and nutritional profile of chickpeas and lentils // Dry beans and pulses: Production, processing, and nutrition, Second Edition. John Wiley & Sons Ltd. 2022. P. 383-407. DOI:10.1002/9781119776802.ch15
13. Ahmad A. Alghamdi S.S., Mahmood K. Afzal M. Fenugreek a multipurpose crop: Potentialities and improvements // Saudi Journal of Biological Sciences. 2016. Vol. 23. Issue 2. P. 300 – 310. DOI: 10.1016/j.sjbs.2015.09.015
14. Moradi N., Moradi K. Physiological and pharmaceutical effects of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) as a multipurpose and valuable medicinal plant //Global journal of medicinal plant research. 2013. Vol. 1. Issue 2. P. 199 – 206.
15. Belguith-Hadriche O. Bouaziz M., Jamoussi K., Simmonds M.S.J., El Feki A., Makni-Ayedi F. Comparative study on hypocholesterolemic and antioxidant activities of various extracts of fenugreek seeds // Food chemistry. 2013. Vol. 138. Issue 2 – 3. P. 1448 – 1453. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.11.003
16. Göğüş U. Comparative Effects of Probiotic, Prebiotic, L-Arginine, and Fenugreek on Some Quality Criteria of Fermented Red Meat Pâté Probiyotik, Prebiyotik, L-Arginin ve Çemen Otunun Ezme Kırmızı Etin Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Olan Karşılaştırmalı Etkileri // Akademik Gıda. 2022. Vol. 20. Issue 3. P. 232 – 243. DOI: 10.24323/akademik-gida.1186928
17. Hefnawy H. T. M., Ramadan M. F. Physicochemical characteristics of soy protein isolate and fenugreek gum dispersed systems // Journal of food science and technology. 2011. Vol. 48. P. 371 – 377. doi: 10.1007/s13197-010-0203-1
18. Roberts K. T. The potential of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) as a functional food and nutraceutical and its effects on glycemia and lipidemia // Journal of medicinal food. 2011. Vol. 14. Issue 12. P. 1485 – 1489. DOI: 10.1089/jmf.2011.0002
19. Гарбуз В.Г., Агунова Л.В., Шлапак Г.В. Лабораторний практикум з технології м'яса. Одеса, 2010. 285 с.

MEAT LOAF WITH VEGETABLE INGREDIENTS

Agunova L.V., candidate of technical sciences, docent,
Glushkov O.A., candidate of technical sciences, docent, Kumpan A.V., magister
Odesa National University of Technology

Annotation. The article considers the possibility of using red lentil flour and ground fenugreek in the production of meat breads. In a series of studies of organoleptic and functional-technological indicators of model

minced systems, it was found that the introduction of the proposed plant additives increases the moisture binding capacity by 21 % with the introduction of 5 % red lentil flour and by 4 % with the introduction of 1.0 % ground fenugreek. On the other hand, the values of the ultimate shear stress and active acidity decreased. The ultimate shear stress in the samples with red lentil flour decreases by a maximum of 90 Pa, and in the samples with fenugreek by 34 Pa, and the pH decreases by 0.7 and 0.39, respectively. The sensory characteristics of the model samples were characterised by a slight decrease due to a decrease in juiciness and a densification of the structure. The taste and smell remained harmonious, typical for this type of product. Based on the results of the organoleptic evaluation, it was proposed to add 5 % red lentil flour (replacing 2 % potato starch and 3 % beef of the first grade) and 0.5 % ground fenugreek (replacing 0.5 % lard). The expediency of increasing the mass fraction of added water during deboning by 6 % with these additives has been proved. This technological technique helps to increase the yield of finished products by 4 %. The quality indicators of the experimental sample of meat bread with red lentil flour and ground fenugreek were investigated. It was found that they fully comply with the requirements of regulatory documents, and therefore the use of vegetable ingredients in the technology of meat breads will expand the range and rational use of raw materials of animal origin.

Key words: meat loaf, red lentils, fenugreek, functional and technological indicators, organoleptic characteristics

References

- [1.] Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy «Pro zatverdzhennia naboriv produktiv kharchuvannia, naboriv neprodovolchikh tovariv ta naboriv posluh dlia osnovnykh sotsialnykh i demografichnykh hrup naselennia» vid 11 zhovtnia 2016 r. № 780. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/780-2016-%D0%BF#Text> (viewed on: 23.01.2023).
- [2.] DSTU 4436:2005. Kovbasy vareni, sosysky, sardelky, khliby miasni. Zahalni tekhnichni umovy. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2006. 32 s.
- [3.] Shlapak, G., Agunova, L. & Azarova, N. (2021). Plant components in the technology of meat products production. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 25(2). 95 – 103. [http://doi.org/10.31521/2313-092X/2021-2\(110\)-12](http://doi.org/10.31521/2313-092X/2021-2(110)-12)
- [4.] Pasichnyi, V.M., Shubina, Ye.A., Tyshchenko, V.I., Bozhko, N.V. & Moroz, O. O. (2022). Doslidzhennia vykorystannia produktiv pererobky nasinnia konopel dlia vykorystannia u miasnykh produktakh. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii*. 28(2). 173 – 183.
- [5.] Verma, A.K. Chatli, M.K., Mehta, N., Kumar, P. & Malav, O.P. (2016). Quality attributes of functional, fiber-enriched pork loaves. *Agricultural Research*. 5. 398 – 406. DOI: [10.1007/s40003-016-0224-8](https://doi.org/10.1007/s40003-016-0224-8)
- [6.] Farswan, P., Beura, C., Biswas, A.K. & Biswas, A. (2018). Effects of different cereal flours on sensory and physico-chemical characteristics of functional turkey meat loaf. *Indian Journal of Poultry Science*. 53(1). 103 – 106. DOI: [10.5958/0974-8180.2018.00021.1](https://doi.org/10.5958/0974-8180.2018.00021.1)
- [7.] Mallika, E.N. & Nagarajakumari, K. (2010). Quality and shelf life of desi duck meat loaves extended with different extenders. *Indian Journal of Poultry Science*. 45(2). 234 – 236. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1001.242>
- [8.] Sajad, S., Ahmad, S.R., Irshad, S., Qureshi, A.I., Fayaz, A., Mehraj, F. & Jalal, H. (2020). Influence of the aqueous extract of dandelion (*Taraxacum officinale*) powder on the quality of chicken meat loaves. *Journal of Entomology and Zoology Studie*. 8(4). 1579 – 1582.
- [9.] Tharanathan, R.N. & Mahadevamma S. (2003). Grain legumes – a boon to human nutrition. *Trends in Food Science & Technology*. 14(12). 507 – 518. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2003.07.002>
- [10.] Siva, N. Thavarajah, D., Johnson, C.R. Duckett, S. Jesch, E.D. & Thavarajah, P. (2017). Can lentil (*Lens culinaris* Medikus) reduce the risk of obesity? *Journal of Functional Foods*. 38. 706 – 715. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.02.017>
- [11.] Khamidova, F.Y., Yormatova, D.Y. & Majidov, K.K. (2022). Features of physico-chemical parameters of local varieties of lentil grains in Uzbekistan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing. 1068(1). 012 – 023. DOI: [10.1088/1755-1315/1068/1/012023](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1068/1/012023)
- [12.] Sidhu, J.S., Zafar, T., Benyathiar, P. & Nasir, M. (2022). Production, processing, and nutritional profile of chickpeas and lentils. *Dry beans and pulses: Production, processing, and nutrition, Second Edition*. John Wiley & Sons Ltd. 383-407. DOI: [10.1002/9781119776802.ch15](https://doi.org/10.1002/9781119776802.ch15)
- [13.] Ahmad, A. Alghamdi, S.S., Mahmood, K. & Afzal, M. (2016). Fenugreek a multipurpose crop: Potentialities and improvements. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 23(2). 300 – 310. DOI: [10.1016/j.sjbs.2015.09.015](https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.09.015)
- [14.] Moradi, N. & Moradi, K. (2013). Physiological and pharmaceutical effects of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) as a multipurpose and valuable medicinal plant. *Global journal of medicinal plant research*. 1(2). 199 – 206.
- [15.] Belguith-Hadriche, O. Bouaziz, M., Jamoussi, K., Simmonds, M.S.J., El Feki, A. & Makni-Ayedi, F. (2013). Comparative study on hypocholesterolemic and antioxidant activities of various extracts of fenugreek seeds. *Food chemistry*. 138(2 – 3). 1448 – 1453. DOI: [10.1016/j.foodchem.2012.11.003](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.11.003)
- [16.] Göğüş, U. (2022). Comparative Effects of Probiotic, Prebiotic, L-Arginine, and Fenugreek on Some Quality Criteria of Fermented Red Meat Pâté Probiyotik, Prebiyotik, L-Arginin ve Çemen Otunun Ezme Kırmızı Etin Bazı

- Kalite Kriterleri Üzerine Olan Karşılaştırmalı Etkileri. *Akademik Gıda*. 20(3). 232 – 243. DOI: 10.24323/akademik-gida.1186928
- [17.] Hefnawy, H.T.M. & Ramadan M. F. (2011). Physicochemical characteristics of soy protein isolate and fenugreek gum dispersed systems. *Journal of food science and technology*. 48. 371 – 377. doi: [10.1007/s13197-010-0203-1](https://doi.org/10.1007/s13197-010-0203-1)
- [18.] Roberts. K.T. (2011). The potential of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) as a functional food and nutraceutical and its effects on glycemia and lipidemia. *Journal of medicinal food*. 14(12). 1485 – 1489. DOI: [10.1089/jmf.2011.0002](https://doi.org/10.1089/jmf.2011.0002)
- [19.] Garbuz, V.G., Agunova, L.V. & Shlapak G.V. (2010). *Laboratornyi praktykum z tekhnolohii miasa*. Odesa. 285.

Отримано в редакцію
Прийнято до друку

Received
Approved