
ВПЛИВ МАРИНАДУ НА ОСНОВІ КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ НАТУРАЛЬНИХ М'ЯСНИХ МАРИНОВАНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

О. А. ШТОНДА,

кандидат технічних наук, доцент кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів

<https://orcid.org/0000-0002-7085-6133>

E-mail: oasht@ukr.net

К. М. СЕМЕНЮК,

аспірант кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів

<https://orcid.org/0000-0003-0934-5155>

E-mail: kataysemenuk@ukr.net

В. К. КУЛИК

аспірант кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів

<https://orcid.org/0000-0002-6900-6967>

E-mail: kulykv18@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. *Маринади на основі купажів рослинних олій для виробництва натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів суттєво здійснюють вплив на реологічні та структурно-механічні показники продукту. Саме вони визначають пластичність та консистенцію напівфабрикатів, виготовлених із сировини 1 та 2 гатунків.*

Тому метою роботи була розробка рецептур для маринадів та встановлення впливу маринаду на основі купажів рослинних олій, збагачених ферментом бромелайном на структурно-механічні показники натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів у процесі зберігання. Застосування рослинної сировини в технології натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів дає можливість використовувати м'ясу сировину 1 та 2 гатунків та на виході отримати ніжний, соковитий, легкозасвоюваний продукт. Для визначення впливу маринаду на основі купажів рослинних олій, збагачених ферментом бромелайном, на структурно-механічні показники натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів, дослідженнями розробилися 8 зразків напівфабрикатів, а саме: 4 зразки із використанням свинини: 1 контрольний зразок без застосування маринаду та 3 зразки із маринадами на основі купажів рослинних олій; та 4 зразки із використанням яловичини: 1 контрольний зразок без застосування маринаду та 3 зразки із маринадами на основі купажів рослинних олій. У зв'язку з цим прийшли до висновку про доцільність застосування в складі маринаду

купажів рослинних олій та ферменту. Додатковим впливом на натуральні м'ясні мариновані напівфабрикати є кращі органолептичні та структурно-механічні показники в порівнянні із контрольними зразками.

Тому, з огляду на поставлені завдання, розроблені рецептури маринадів із різним співвідношенням рафінованих рослинних олій, що збагачені ферментом, які дають змогу збільшити жорсткість для напівфабрикатів зі свинини та зменшити жорсткість для напівфабрикатів із яловичини в процесі зберігання.

Ключові слова: м'ясо, олія, купаж, пенетраційна напруга, пластичність, фермент, жорсткість напівфабрикатів

Актуальність.

Структура споживчого ринку змінюється дуже швидко. В усьому світі простежується тенденція запропонувати споживачу продукт, що потребує мінімального часу для приготування. У зв'язку з цим усе більше й більше популярними стають напівфабрикати та продукти швидкого приготування, водночас не втрачаючи біологічної та харчової цінності продукту (Cai et al., 2018).

Більшість процесів життєдіяльності організму людини залежать від харчування. М'ясо та м'ясопродукти є найбільш повноцінними харчовими продуктами, адже вони необхідні як матеріал для побудови тканин, синтезу та обміну речовин та енергії (Doneva et al., 2018).

Вченими давно доведено, що харчування є одним із головних чинників, що впливає на здоров'я людини. Харчова цінність м'яса залежить від кількості і якості білків (амінокислот) та від наявності в ньому жирів. Жири разом із білками та вуглеводами становлять основу пластичного матеріалу для побудови всіх клітин і тканин організму. Важливо розширювати асортиментний ряд харчових продуктів, особливо м'ясних, не лише завдяки заміні тваринної сировини на рослин-

ну, тим самим погіршуючи харчову та біологічну цінність продукту, а підходити до цього питання комплексно. Тобто у разі удосконалення технології продукту потрібно врахувати всі можливі варіанти впливу всіх компонентів не лише на показники якості продукту, але і на організм людини (Semeniuk and Shtonda, 2021a).

Застосування ферментів із заданими властивостями призводить до значного підвищення біологічної і технологічної функціональності колагенвмісної сировини, дозволяючи частково замінювати основну сировину, покращувати властивості і вихід продуктів завдяки конверсії структури білків і трансформації властивостей складних біологічних систем в отриманні м'ясопродуктів – відомого джерела повноцінних білків у раціонах.

Аналіз досліджень.

Незабутній аромат свіжого м'яса, що потріскує на розпеченій решітці, пробуджує апетит і сприяє експериментам. Залишається тільки нескінченно експериментувати з маринадом.

Технологія натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів передбачає використання різних видів сировини тваринного та рослинного походження.

Під час виробництва натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів, важливим компонентом є розробка маринаду. Важливе місце в технології маринованих напівфабрикатів займають маринади в рідкому вигляді, зокрема, виготовлені на основі купажів рослинних олій. Завдяки використанню рослинної олії під час маринування м'яса пом'якшується вплив застосовуваної кислоти, добре розчиняються аромати доданих спецій. Просочуючись крізь структуру м'яса, олія ніжно обволікає м'ясо, запечатуючи вологу, не даючи змоги йому пересушитися під час подальшого приготування.

Під час розробки нового харчового продукту особливу увагу приділяють не тільки біологічній цінності, але й формуванню необхідних структурно-механічних показників.

Застосування маринадів на основі купажів рослинних рафінованих олій надає продукту необхідну консистенцію, забезпечує формуванню смаку та аромату, а також збагачення купажів рослинних олій ферментом бромелайном дає можливість прискорити дозрівання та розм'якшення м'яса у 2-2,5 рази (Erdaw et al., 2016; Semeniuk and Shtonda, 2021b; Semeniuk and Shtonda, 2018).

Вербицьким С. Б., Шевченко В. В., Гоцик Т. П., Бандуренко Г. М. досліджено, що для покращення консервуючої дії застосовують кухонну сіль із харчовими кислотами. Найбільш використовуюваною є оцтова кислота, але в харчовій промисловості дозволено застосування в складі маринадів яблучної, молочної, лимонної та ортофосфатної кислот (Ivankin et al., 2020).

Пешук Л. В. досліджено ступінь розм'якшення та виявлення гранич-

ного зсуву маринованого м'яса дикого кабана. Харчові кислоти, вступаючи у взаємодію з м'ясом надають йому приємний специфічний смак і аромат, також розщеплюють білки й жири, що надає м'якість сировині. Кислоти та їхні солі використовують як технічні харчові добавки для регулювання рН під час технологічного процесу. Отже, застосування харчових кислот та їхніх солей надає смак, аромат, колір; консервуючий вплив та формування консистенції (Ivankin et al., 2020; Obajuluwa et al., 2020).

Мета дослідження. Метою роботи є визначення структурно-механічних показників, а саме пенетраційної напруги та пластичності, натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів, які показують доцільність використання досліджених купажів рослинних олій та ферменту рослинного походження за виробництва м'ясних маринованих напівфабрикатів.

Матеріали і методи дослідження.

Для досліджень було використано: м'ясо яловичини, м'ясо свинини, олія ріпакова, олія оливкова, олія соняшникова, фермент бромелайн, спеції та прянощі сушені подрібнені.

Ступінь пенетрації визначали на пенетрометрі Ulab 3 – 31 M, згідно з ГОСТ Р 50814 (GOST R 50814-95, 2010).

Визначення показник пластичності проводили за допомогою методу пресування (Keniiz et al., 2019).

Результати дослідження та їх обговорення.

Для м'ясної промисловості найбільший інтерес представляють ферменти, які діють на білки м'яса за

відповідного рН середовища (яке притаманні м'ясу і м'ясним продуктам) і температурах, характерним для холодильної й теплової обробки м'яса, а також відомості про властивості їхнього впливу на колаген внутрішньої сполучної тканини. Маринад на основі купажованих олій, збагачених ферментом бромелайном має значний вплив на консистенцію продукту. Рецептури багатофункціональних маринадів наведено в таблиці 1.

Для підтвердження даного факту, було проведено визначення ступеня пенетрації (пенетраційна напруга) всіх дослідних зразків впродовж терміну зберігання, яка представлена на рисунках 1 та 2. Зразки № 1, № 2, № 3, № 4 – напівфабрикати зі свинини, зразки № 5, № 6, № 7, № 8 – напівфабрикати з яловичини.

Результати визначення пенетраційної напруги показують, що консистенція напівфабрикатів зі яловичини впродовж терміну зберігання стає ніжніша у порівнянні з контрольним зразком.

Важливим показником маринаду на основі купажів рослинних олій, збагачених ферментом бромелайном є зниження жорсткості напівфабрикатів, тому ми визначили пластичність зразків на перший і третій день зберігання, що показано на рисунках 3 та 4. Пластичність – це здатність продукту до необоротних деформацій (змінюється первісна форма, а після припинення зовнішньої дії зберігається нова форма).

Результати досліджень, які представлені на рисунку 3, вказують, що плас-

Таблиця 1. Варіанти багатофункціональних маринадів

Назва інгредієнта	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Куркума	+	+	+
Римський кмин	+	+	+
Паприка	+	+	+
Перець чорний	+	+	+
Перець червоний	+	+	+
Фенхель	+	+	+
Коріандр	+	+	+
Лавровий лист	+	+	+
Цибуля	+	+	+
Кмин	+	+	+
Імбир	+	+	+
Аскорбат натрію	+	+	+
Сіль	+	+	+
Цукор	+	+	+
Олія ріпакова	+	-	-
Купаж №1 (соняшникова : ріпакова олії)	-	+	-
Купаж №2 (соняшникова : оливкова олії)	-	-	+
Фермент бромелайн	+	+	+
Екстракт дріжджів	+	+	+

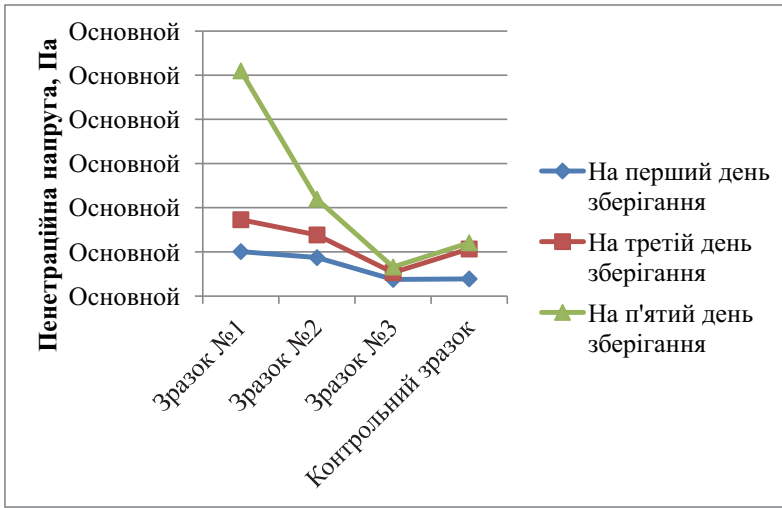


Рис. 1. Зміна пенетраційної напруги напівфабрикатів зі свинини залежно від терміну зберігання

тичність напівфабрикатів зі свинини проти контрольного зразка зменшилась, що свідчить про збільшення жорсткості м'яса. А результати, які зображені на рис. 4, показують, що пластичність маринованих напівфабрикатів збільшилась порівняно з контрольным зразком, що свідчить про зменшення жорсткості м'яса.

Застосування ферментних препаратів у процесі переробки м'яса дає можливість значно прискорити ряд біохімічних реакцій та відкриває цікаві перспективи модифікації та інтенсифікації процесів переробки, прискорюючи пом'якшення та збільшуючи ніжність тканин.

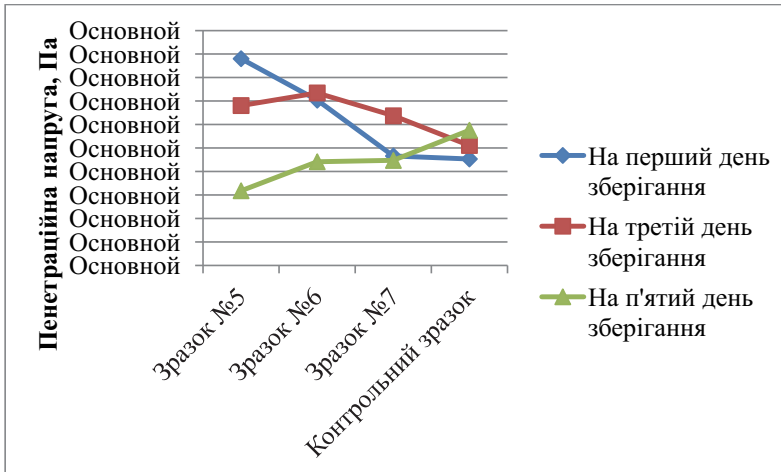


Рис. 2. Зміна пенетраційної напруги напівфабрикатів з яловичини залежно від терміну зберігання

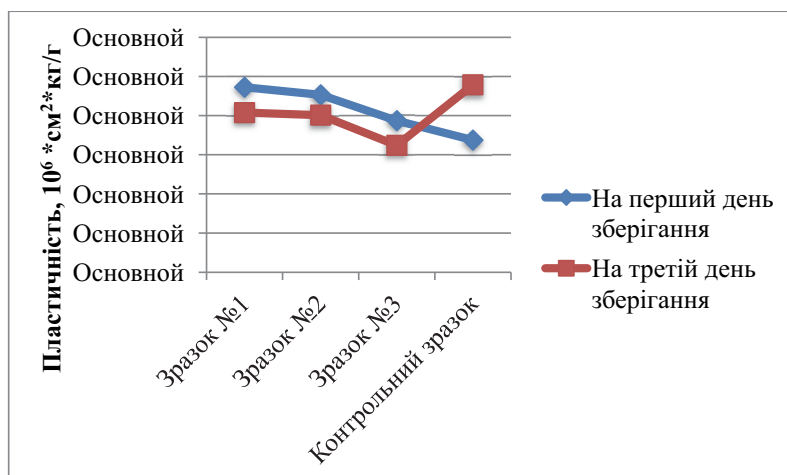


Рис. 3. Зміна пластичності напівфабрикатів зі свинини залежно від терміну зберігання

Висновки і перспективи.

Результати досліджень структурно-механічних показників натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів показали, що вироби зі свинини мають ніжну, соковиту консистенцію на початку терміну зберігання, це пояснюється струк-

турою м'язових волокон та більшим вмістом жирової тканини. А вироби з яловичини більш ніжні та соковиті в середині та в кінці терміну зберігання, адже мають грубу структуру м'язових волокон та значно менший вміст жиру, у порівнянні зі свининою. Використання бромелаїну в технології м'ясних напівфабрикатів збіль-

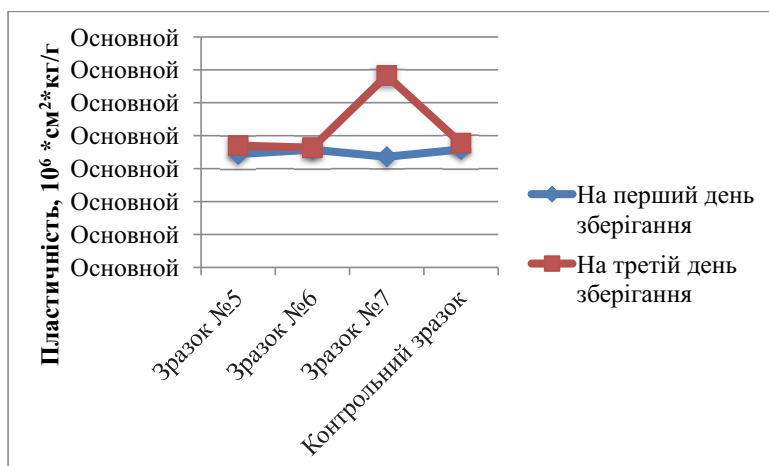


Рис. 4. Зміна пластичності напівфабрикатів з яловичини залежно від терміну зберігання

шить біологічну цінність виробів, зменшить терміни дозрівання м'яса, а також буде сприяти більш якісній і швидкій ферментації продукту.

Список літератури

1. Cai, K., Shao, W., Chen, X., Campbell, Y. L., Nair, M. N., Suman, S. P., Schilling, M. Meat quality traits and proteome profile of woody broiler breast (pectoralis major) meat. *Poultry science*. 2018. vol. 97, no. 1, p. 337-346.
2. Doneva, M., Nacheva, I., Dyankova, S., Metodieva, P., Miteva, D. Application of plant proteolytic enzymes for tenderization of rabbit meat. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2018. vol. 34, no. 2, p. 229-238.
3. Semeniuk, K., Shtonda, O. Peculiarities of influence of fatty acid composition of oils on physical and chemical parameters of quality of blends of vegetable oils. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical Sciences*. 2021a. vol. 25, p. 106-110.
4. Erdaw, M., Perez-Maldonado, R., Bhuiyan, M., Iji, P. Physicochemical properties and enzymatic in vitro nutrient digestibility of full-fat soybean meal. *J Food Agric Environ*. 2016 vol. 14, p. 85-91.
5. Shtonda, O., Semeniuk, K. Aspects of influence of vegetable-oil-based marinade on organoleptic and physicochemical indicators of the quality of semi-finished natural marinated meat products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2021b. vol. 15. p. 513-520.
6. Shtonda, O., Semeniuk, K. Changing the technological characteristics of natural meat semi-finished products under the action of marinades on the basis of vegetable oils. *Emerging technologies. Collection of scientific works*. 2018. vol. 3, no. 7, p. 110-116.
7. Ivankin, A., Vostrikova, N., Krasulya, O., Kazakova, E., Kulikovskii, A., Knyazeva, A. The formation of flavoring characteristics of meat products by changing the chemical composition of food compositions. *Theory and practice of meat processing*. 2020. vol. 5, no. 4, p. 4-12.
8. Obajuluwa, O., Sanwo, K., Akinola, O., Sobukola, O., Adeola, A., Faloye, O. Effect of unconventional marinades on beef quality. *Nigerian Journal of Animal Production*. 2020. vol. 47, no.1, p. 90-99.
9. GOST R 50814-95. Meat products. Methods of penetration determination by means of the cone and the needle indenter (Valid from 01-08-1996, reprinted on 01.2010). Moscow: Standartinform. 2010. p. 8.
10. Keniiz, N., Nesterenko, A., Omarov, R., Konik, N., Rysmukhambetova, G. Study of the influence of cryoprotectants on the preservation of the technological properties of frozen test semi-finished products. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019. vol. 10, no. 1, p. 1559-1566.

References

1. Cai, K., Shao, W., Chen, X., Campbell, Y. L., Nair, M. N., Suman, S. P., Schilling, M. (2018). Meat quality traits and proteome profile of woody broiler breast (pectoralis major) meat. *Poultry science*. 97(1). 337-346.
2. Doneva, M., Nacheva, I., Dyankova, S., Metodieva, P., Miteva, D. (2018). Application of plant proteolytic enzymes for tenderization of rabbit meat. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 34 (2). 229-238.
3. Semeniuk, K., Shtonda, O. (2021). Peculiarities of influence of fatty acid composition of oils on physical and chemical parameters of quality of blends of vegetable oils. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical Sciences*. 25, 106-110.
4. Erdaw, M., Perez-Maldonado, R., Bhuiyan, M., Iji, P. (2016). Physicochemical properties and enzymatic in vitro nutrient digestibility of full-fat soybean meal. *J Food Agric Environ*. 14, 85-91.
5. Shtonda, O., Semeniuk, K. (2021). Aspects of influence of vegetable-oil-based marinade on organoleptic and physicochemical indicators of the quality of semi-finished natural marinated meat products.

- Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 15, 513-520.
6. Shtonda, O., Semeniuk, K. (2018). Changing the technological characteristics of natural meat semi-finished products under the action of marinades on the basis of vegetable oils. *Emerging technologies. Collection of scientific works.* 3(7), 110-116.
 7. vankin, A., Vostrikova, N., Krasulya, O., Kazakova, E., Kulikovskii, A., Knyazeva, A. (2020). The formation of flavoring characteristics of meat products by changing the chemical composition of food compositions. *Theory and practice of meat processing.* 5(4), 4-12.
 8. Obajuluwa, O., Sanwo, K., Akinola, O., Sobukola, O., Adeola, A., Faloye, O. (2020). Effect of unconventional marinades on beef quality. *Nigerian Journal of Animal Production.* 47(1), 90-99.
 9. GOST R 50814-95. (2010). Meat products. Methods of penetration determination by means of the cone and the needle indenter (Valid from 01-08-1996, reprinted on 01.2010). Moscow: Standartinform.
 10. Keniiz, N., Nesterenko, A., Omarov, R., Konik, N., Rysmukhambetova, G. (2019). Study of the influence of cryoprotectants on the preservation of the technological properties of frozen test semi-finished products. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* 10(1), 1559-1566.

O. A. Shtonda, K. M. Semeniuk, V. K. Kulyk (2021). INFLUENCE OF MARINADE BASED ON VEGETABLE OIL BLENDS ON STRUCTURAL AND MECHANICAL PARAMETERS OF NATURAL MEAT MARINATED SEMI-FINISHED PRODUCTS.

ANIMAL SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY, 12(3): 68-75.

<https://doi.org/10.31548/animal2021.03.006>

Abstract. *Marinades based on vegetable oil blends for the production of natural marinated meat semi-finished products significantly affect the rheological and structural and mechanical parameters of the product. They determine the plasticity and consistency of semi-finished products made from raw materials of grades 1 and 2.*

Therefore, the purpose of the work was to develop recipes for marinades and to establish the effect of marinade based on vegetable oil blends enriched with bromelain enzyme on the structural and mechanical properties of natural marinated meat semi-finished products during storage. The use of vegetable raw materials in the technology of natural marinated meat semi-finished products allows the use of raw meat of 1 and 2 grades and the output is a tender, juicy, easily digestible product. To determine the effect of marinade based on vegetable oil blends enriched with bromelain on the structural and mechanical properties of natural marinated meat semi-finished products, studies have developed 8 samples of semi-finished products, namely: 4 samples using pork: 1 control sample without marinade and 3 samples with marinades based on vegetable oil blends; and 4 samples using beef: 1 control sample without marinade and 3 samples with marinades based on vegetable oil blends. In this regard, we came to the conclusion about the feasibility of using vegetable oil blends and enzymes in the marinade. Better organoleptic and structural and mechanical parameters in comparison with control samples are an additional influence on natural marinated meat semi-finished products.

Therefore, in view of the set tasks, marinade recipes with different ratios of refined vegetable oils enriched with enzyme have been developed, which allow to increase the hardness for pork semi-finished products and to reduce the hardness for beef semi-finished products during storage.

Keywords: *meat, oil, blend, penetration stress, plasticity, enzyme, hardness of semi-finished products*