



---

---

2017

# НАУКОВІ ПРАЦІ

## НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Том 23 № 4

*Журнал*  
*«Наукові праці Національного університету харчових технологій»*  
*засновано в 1993 році*

КИЇВ ✧ НУХТ ✧ 2017

Articles with the results of fundamental theoretical developments and applied research in the field of technical and economic sciences are published in this journal. The scripts of articles are reviewed beforehand by leading specialists of corresponding branch.

The journal was designed for professors, tutors, scientists, post-graduates, students of higher education establishments and executives of the food industry.

Journal "Scientific Works of National University of Food Technologies" is included into the list of professional editions of Ukraine of technical and economic sciences (Decree of MES of Ukraine # 241 from September 3, 2016), where the results of dissertations for scientific degrees of PhD and candidate of science can be published.

The Journal "Scientific Works of National University of Food Technologies" is indexed by the following scientometric databases:

- Index Copernicus
- EBSCOhost
- CABI Full Text
- Universal Impact Factor
- Google Scholar

The Journal is recommended for publication of research results by the Ministry of Science and Higher Education of Poland.

**Editorial office address:**

National University of  
Food Technologies  
Volodymyrska str., 68,  
building B, room 412  
01601 Kyiv, Ukraine

Recommended for publication by the Academic Council of the National University of Food Technologies. Minutes of meeting # 14 of June, 2017

© NUFT, 2017

У журналі публікуються статті за результатами фундаментальних теоретичних розробок і прикладних досліджень у галузі технічних та економічних наук. Рукописи статей попередньо рецензуються провідними спеціалістами відповідної галузі.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, докторантів і студентів вищих навчальних закладів, керівників підприємств харчової промисловості.

Журнал «Наукові праці Національного університету харчових технологій» включено в перелік наукових фахових видань України з технічних та економічних наук (Наказ МОН України № 241 від 09.03.2016), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Журнал «Наукові праці Національного університету харчових технологій» індексується такими наукометричними базами:

- Index Copernicus
- EBSCOhost
- CABI Full Text
- Universal Impact Factor
- Google Scholar

Журнал рекомендовано Міністерством науки і вищої освіти Польщі для публікації результатів наукових досліджень.

**Адреса редакції:**

Національний університет  
харчових технологій  
вул. Володимирська, 68,  
корпус Б, к. 412,  
м. Київ, 01601

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 14 від 29 червня 2017 року

© НУХТ, 2017

впливу конструкції кавітаційних змішувачів на властивості отриманих дисперсних систем

#### Тепло- і енергопостачання

*Бржезицький В.О., Ланоса М.Ю., Маслюченко І.М.* Компенсований високовольтний височастотний реактор

*Шаркова Н.О., Турчина Т.Я., Жукотський Е.К., Костянець Л.О.* Модернізація експериментального стенду для дослідження процесу сушіння одиничних крапель рідких систем

#### Харчові технології

*Кошова В.М., Мисюра Т.Г., Попова Н.В.* Вплив ферментних препаратів на колоїдну стійкість пива

*Ситнік Н.С., Демидов І.М., Мазасва В.С., Голодняк В.О.* Хроматографічне визначення триацилгліцерольного складу переестерифікованих рідких рослинних олій

*Дубініна А.А., Щербакова Т.В., Хацкевич Ю.М., Ленерт С.О., Борисова А.А.* Способи стабілізації кольору рослинної сировини під час її переробки

*Дорохович А.М., Петренко М.М.* Використання модифікованого крохмалю та ізоляту молочного білка в технології затяжного печива спеціального призначення

*Кочубей-Литвиненко О.В., Черношук О.А., Дмитруха Н.М., Лагутіна О.С.* Оцінювання цитотоксичної активності молочної сироватки, збагаченої частинками магнію і мanganу

*Юценко Н.М., Грабова Т.Л., Кузьмик У.Г., Пасичний В.М.* Визначення технологічних параметрів отримання екстракту сумару для подальшого використання у технології кисломолочних паст

*Шідакова-Камениука О.Г., Новік Г.В., Олійник С.Г., Запаренко Г.В.* Вплив продуктів переробки горіхової сировини на технологічні властивості борошна пшеничного

*Устименко І.М., Поліщук Г.Є.* Обґрунтування режимів гомогенізації емульсій та їх вмісту у складі продукту білково-жирового зернистого

*Дорохович В.В.* Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю

*Дітріх І.В., Буй Л.М., Ганжа А.А.* Способи удосконалення харчування вегетаріанців на основі заміни продуктів тваринного походження насінням chia

*Лисий О.В., Грабовська О.В.* Натуральна основа для кислої швидкого приготування

*Грегірчак Н.М., Пещук Л.В., Зусько К.В., Іванова Т.М., Заболотня О.О.* Дослідження

construction of cavitation mixtures on the properties of obtained disperse systems

#### Heat and Electricity

112 *Brzhezyskiy V., Laposha N., Maslyuchenko I.* Compensated high-voltage high-frequency reactor

120 *Sharkova N., Turchyna T., Zhukotskiy E., Kostyanets L.* Modernization of the experimental stand for studying the drying process of single drops of liquid systems

#### Food Technology

127 *Kosheva V., Misyura T., Popova N.* Influence of enzyme preparations on colloid resistance of beer

133 *Sytnik N., Demidov I., Mazaeva V., Golodnyak V.* Chromatographic determination of triacylglycerol composition of interesterified liquid vegetable oils

140 *Dubinina A., Sherbakova T., Khatskevich Yu., Lenert S., Borysova A.* Ways of stabilizing the color of vegetable raw material during its processing

159 *Dorohovych A., Petrenko M.* Use of modified starch and milk protein isolate in the technology of hard dough cookies for special purpose

167 *Kochubei-Lytvynenko O., Chernyshok O., Dmytrukha N., Lahutina O.* Assessment of cytotoxic activity of milk whey enriched with magnesium and manganese particles

177 *Yushchenko N., Grabova T., Kuzmyk U., Pasichnyi V.* Determining the technological parameters of obtaining extraction of sumac for further use in the technology of sour-milk paste

183 *Shidakova-Kamenyuka E., Novik A., Oliinyk S., Zaparenko A.* Influence of nut raw material processing products on technological properties of wheat flour

191 *Ustymenko I., Polischuk G.* Substantiation of emulsion homogenization modes and their content in the composition of protein-fatty granulated cottage cheese

199 *Dorokhovych V.* Innovative technologies of low-calorie pastry

207 *Ditrykh I., Bui L., Hanzha A.* Methods of improving vegetarian food based on replacing animal products by chia seeds

215 *Lysyi O., Hrabovska O.* Natural basis for fast-cooked kissel

223 *Hrehirchak N., Peshuk L., Zusko K., Ivanova T., Zabolotnya O.* Investigation of sausages with

УДК 637.5

## INVESTIGATION OF SAUSAGES WITH QUERCETIN AND NATIVE QUERCETIN-CONTAINING RAW MATERIALS OF EXTENDED SHELF LIFE

N. Hrehirchak, L. Peshuk, K. Zusko, T. Ivanova, I. Radziewska  
*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

*Quercetin  
Technology  
Sausages  
Microbiological safety  
Onion husks*

**Article history:**

Received 11.05.2017  
Received in revised form  
02.06.2017  
Accepted 22.06.2017

**Corresponding author:**

N. Hrehirchak

**E-mail:**

[npruht@ukr.net](mailto:npruht@ukr.net)

---

**ABSTRACT**

The article analyzes the preselected quercetin-containing plant raw materials, which are safe and affordable for the technology of production of meat products, including sausages. The optimum concentration and method of preparation of the product under study was established. Peroxide and acid numbers were determined, microbiological studies of meat products with various additives during storage were conducted. The compliance of the test samples with the established standards has been proved. The dynamics of changes in the level of total insemination of the submitted samples of meat products during storage, as well as the effect of various additives on their microbiological safety, are revealed.

---

**DOI:** 10.24263/2225-2924-2017-23-4-29

---

## ДОСЛІДЖЕННЯ СОСИСОК З ВКЛЮЧЕННЯМ КВЕРЦЕТИНУ І НАТИВНОЇ КВЕРЦЕТИНВІСНОЇ СИРОВИНИ ПОДОВЖЕНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ

Н.М. Грегірчак, Л.В. Пешук, К.В. Зусько, Т.М. Іванова, І.Г. Радзівська  
*Національний університет харчових технологій*

*У статті проаналізовано попередньо відібрано кверцетинвмісну рослинну сировину, яка є безпечною і доступною для технології м'ясних продуктів, в тому числі і сосисок. Встановлено оптимальну концентрацію і спосіб приготування досліджуваного продукту. Визначено пероксидне і кислотне числа, проведено мікробіологічні дослідження м'ясних виробів з різними добавками в процесі зберігання. Відмічено відповідність досліджуваних зразків встановленим нормативам. Виявлено динаміку зміни рівня загального обнасінення представлених зразків м'ясних виробів при зберіганні, вплив різних добавок на їх мікробіологічну безпеку.*

**Ключові слова:** *кверцетин, технологія, сосиски, мікробіологічна безпека, луштиння цибулі.*

**Постановка проблеми.** На українському ринку продовольчих товарів м'ясо і м'ясні продукти мають особливий статус, тому що складають основу раціону населення. Значним попитом користуються і сосиски варені. Проте окиснювальні процеси жирів у будь-яких м'ясних продуктах негативно впливають на їх органолептичні показники, сприяють зниженню харчової та біологічної цінності, що пов'язано з утворенням і накопиченням продуктів окислення, які характеризуються високою реакційною здатністю і хімічною активністю та є токсичними й антиаліментарними речовинами. Причинами окислення є підвищена температура, вільний доступ кисню і наявність іонів металів змінної валентності. Тому для запобігання окислювальному псуванню необхідним є виключення впливу даних факторів на продукт. Для багатьох харчових продуктів, в тому числі і м'ясних, істотно уповільнити окислення можна за допомогою антиокислювачів [1].

Антиоксиданти (антиокислювачі) відносяться до розряду інгібіторів (речовини, що сповільнюють перебіг певної хімічної реакції), можуть бути як природними, так і синтетичними [2]. Зазвичай у м'ясній промисловості використовуються такі синтетичні антиоксиданти: бутилгідроокситолуол (ВНТ, іонол Е321), бутилгідрооксианізол (БОА, Е320) ізоаскорбінова кислота (Е315), ізоаскорбат натрію (Е316), нормована доза використання яких становить 0,02% [3].

Проте використання синтетичних антиоксидантів у харчовій промисловості обмежено через токсичність, високу вартість, необхідність суворого контролю. Тому нині велика увага приділяється пошуку натуральних добавок, що містять природні антиоксиданти, безпосередньо флаваноїди (рутин, гесперидин, гіперозид, кверцетин, кемпферол і апігенін). Найбільш поширеним антиоксидантом біофлаваноїдом є кверцетин (Quercetin), який класифікується як флавонол — один із 6 класів флавоноїдів. За фізичними властивостями флавоном являє собою жовті кристали, розчинні в етанолі і нерозчинні у воді, молярна маса яких складає 302,236 г/моль [4]. Антиоксидантна активність кверцетину обумовлена його здатністю пригнічувати процеси перекисного окислення ліпідів, знижувати вміст не тільки вільних радикалів, а й токсичних продуктів перекисного окислення. Отже, дана речовина має стимулюючий вплив на антиоксидантну систему організму. Великий вміст кверцетину виявлено в лушпинні цибулі (40000 мг/кг) [5]. Крім того, кверцетин є складовою хімічного складу квіток мати-й-мачухи [6].

Порівнюючи різні джерела кверцетинвмісної сировини, відмічено, що лушпиння і верхні лусочки цибулі є найбагатшими джерелами кверцетину. Загальний вміст кверцетину і антиоксидантний потенціал в червоній, жовтій і білій сортах цибулі були дослідженні і описані в працях Xiao Nan Yang, Enning Xu, Mi Jin Park, In Jong Ha, Jin Seong Moon, Young-Hwa Kang. Особливий інтерес представляє цибуля жовта ріпчаста (лат. *Allium cepa*), оскільки це найбільш поширена культура цибулевих на території України. У світі об'єми виробництва цибулі ріпчастої за рік складають близько 55 млн тонн. В Україні за минулий рік було отримано 11413,0 тис. ц [7]; частка відходів — 10—30% залежно від виду цибулі і умов вирощування [8].

Глікозиди кверцетину не деградують при приготуванні водних витяжок лушпиння і лусочок цибулі. Експериментальними дослідженнями Lines T.C.,

Опо М.Р. на щурах доведено, що екстракт лушпиння цибулі (ЕЛЦ) досить ефективно посилює антиоксидантний захист, покращує ендотеліальну функцію як в експериментальних щурів, так і в людей, що сприяє зниженню артеріального тиску. Таким чином, цибулиння може бути перероблено в екстракт чи порошок і використовуватись для профілактики захворювань, в патогенезі яких лежить окисний стрес. Крім того, в лушпинні цибулі міститься велика кількість активних речовин [9—10]. Тому використання лушпиння цибулі в рецептурі м'ясних виробів є актуальним і потребує подальших досліджень.

**Мета досліджень:** проаналізувати перспективи використання нативної кверцетинвмісної сировини (лушпиння цибулі та мати-й-мачухи) у технології сосисок для подовження терміну їх зберігання.

**Матеріали і методи.** Об'єктами дослідження були сосиски з м'яса птиці, яловичини, м'яса птиці механічного обвалювання, з додаванням кверцетину хімічно чистого (виробник нім. компанія Merck), упарених водних екстрактів лушпиння цибулі (ЕЛЦ) та лікарської трави мати-й-мачухи (ЕЛТМ).

Як контрольний зразок використовували сосиски першого сорту за рецептурою й технологічним процесом виробництва згідно ТУ У 10.1-38348641-001:2013 «Вироби ковбасні варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні та м'ясомісткі» без додавання кверцетину та водних екстрактів кверцетинвмісної нативної сировини. Термін зберігання згідно з ДСТУ 4529:2006 «Ковбаси варені з м'яса птиці та м'яса кролів. Загальні технічні умови» для таких сосисок становить не більше 8 діб у вологонепроникній поліамідній оболонці.

Попередньо досліджено приготування ЕЛЦ та ЕЛТМ на концентрацію кверцетину [11]. ЕЛЦ та ЕЛТМ для сосисок готували таким чином: воду доводили до кипіння, засипали в киплячу воду відважену кількість лушпиння з цибулі чи лікарської трави мати-й-мачухи у кількості 4%, кип'ятили 10 хв, охолоджували, проціджували, упарювали в 10 разів і додавали з розрахунку 0,225 мг кверцетину в 1 мл, щоб отримати 0,02-відсоткову концентрацію кверцетину в готових виробках.

При виконанні роботи використовували стандартні фізико-хімічні методи досліджень, а також визначали кислотне й пероксидне числа [12; 13].

Мікробіологічні дослідження розроблених сосисок здійснювали згідно з методиками, затвердженими Міністерством охорони здоров'я і державними стандартами (ДСТУ ISO 18593:2006; 6887-2:2005; 4833:2006; 4832:2006; 7937-2006; 7954:2006, ГОСТ 7702.2.4-93). Контролювали кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), спороутворювальних бактерій (СУБ), наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), мезофільних сульфитредукуючих кластридій та *Staphylococcus aureus*, кількість дріжджів і пліснявих грибів.

Дослідження динаміки зміни показників мікробіологічної безпеки і стабільності, а також окиснювальних процесів виготовлених сосисок у процесі зберігання проводили одразу після приготування, на 3, 7, 10, 12 та 15 добу. Досліджувані зразки зберігали при температурі 0...6° С.

**Результати і обговорення.** На процеси окислення у виготовлених м'ясних продуктах впливає вміст вологи та вміст жиру. Тому було досліджено фізико-хімічні показники розроблених сосисок (вміст вологи, жиру, золи, білку), які характеризують технологічні властивості виробів до та після термічної обробки і доводять позитивний вплив запропонованих технологічних заходів на формування споживчих властивостей готових виробів (табл. 1).

*Таблиця 1. Фізико-хімічні показники сосисок до та після термічної обробки, %*

| Назва зразка   | Вміст вологи       |                 | Вміст жиру         |                 | Вміст білка            |                 | Вміст мінеральних речовин |                 |
|--|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
|  | до терм. обр       | після терм. обр | до терм. обр       | після терм. обр | до терм. обр           | після терм. обр | до терм. обр              | після терм. обр |
| ДСТУ 4529:2006 «Ковбаси варені з м'яса птиці та м'яса кролів. Загальні технічні умови» | не більше ніж 75,0 |                 | не більше ніж 30,0 |                 | не менше ніж 10,0—12,0 |                 | не нормується             |                 |
| Контроль   | 72,5               | 72,3            | 10,59              | 10,62           | 15,33                  | 15,35           | 1,58                      | 1,73            |
| Сосиски з кверцетином німецької компанії Мерк  | 72,0               | 72,1            | 10,60              | 10,59           | 15,43                  | 15,41           | 1,96                      | 1,90            |
| Сосиски з екстрактом лушпиння цибулі   | 72,1               | 72,0            | 10,54              | 10,54           | 15,40                  | 15,39           | 1,96                      | 2,07            |
| Сосиски з екстрактом мати-й-мачухи   | 72,2               | 72,1            | 10,50              | 10,53           | 15,37                  | 15,33           | 1,93                      | 2,04            |

Дані, отримані в результаті дослідження фізико-хімічних показників експериментальних зразків готових сосисок, відповідають вимогам ДСТУ 4529:2006 «Ковбаси варені з м'яса птиці та м'яса кролів. Загальні технічні умови». Так, вміст вологи — не більше ніж 75,0%, вмісту жиру — не більше ніж 30,0% та вміст білка — не менше ніж 10,0—12,0%. Як видно з табл. 1, додані кверцетин і кверцетинвмісна нативна сировина суттєво не впливають на вміст вологи, жиру та білка.

Відомо, що в процесі зберігання сосиски псуються. Глибину псування можна контролювати за величиною кислотного (КЧ) та пероксидного числа (ПЧ) [14]. Тому актуальним є дослідження динаміки накопичення вільних жирних кислот і пероксидів при зберіганні виробів. При встановленні граничних значень ПЧ і КЧ для сосисок нової рецептури враховували вміст жиру в них: перекисне число — не більше 10 ммоль 1/2O/kg, кислотне число — не більше 1,1 мг КОН.

Вміст жиру в контрольному зразку становив 14,65% а в рецептурах з додаванням кверцетину або екстракту з лушпиння цибулі, або екстракту з мати-й-мачухи вміст жиру становив 10,60%, 10,54%, 10,50% відповідно (рис.1—2).

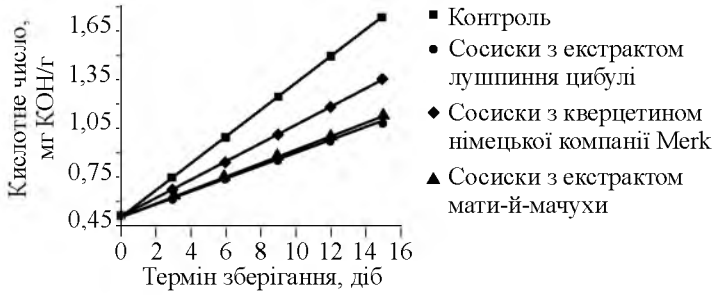


Рис. 1. Динаміка зміни кислотного числа в сосисках у процесі зберігання

Аналіз зміни кислотного числа показує (рис. 1), що додавання до фаршу кверцетину, екстрактів лушпиння цибулі, мати-й-мачухи пригнічує процес гідролізу ліпідів під час зберігання. Так, у контрольному зразку КЧ перевищувало норму вже на 8-у добу. Розроблені рецептури з додаванням екстрактів мали меншу інтенсивність до гідролізу, оскільки не спостерігалось перевищення нормованих значень КЧ до 15 дб, що дало змогу подовжити термін зберігання розроблених виробів.

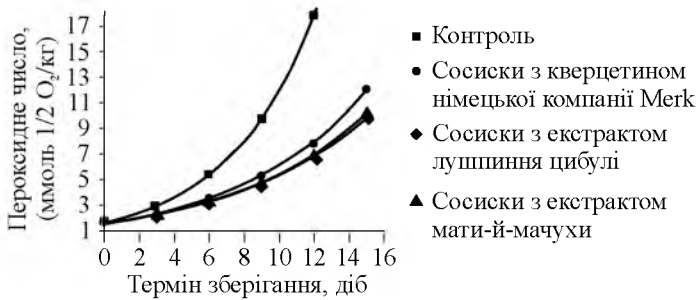


Рис. 2. Динаміка зміни пероксидного числа в сосисках у процесі зберігання

Отримані результати (рис. 2) показали, що серед дослідних зразків виробів пероксидне число зростало більш інтенсивно в контрольному зразку, а внесення кверцетину, екстрактів лушпиння цибулі, мати-й-мачухи сповільнювали окисні процеси. Розроблені рецептури з додаванням екстрактів на 15-й день зберігання мають допустимі значення ПЧ порівняно з контролем, який на 9-у добу характеризувався граничним значенням цього показника.

Відомо також, що добавки (кверцетин, екстракти цибулинного лушпиння, мати-й-мачухи тощо) багаті вітамінами А, В, С, Е, мікро-і макроелементами. До складу деяких з них входять також фітонциди, які мають антимікробні властивості, особливо щодо кишкових патогенних мікроорганізмів, золотистого стафілокока і  $\alpha$ -гемолітичних стрептококів. Додавання цих добавок у рецептуру м'ясних виробів, в тому числі сосисок, сприяє їх тривалішому зберіганню [15;16].

Оскільки кверцетин і нативна кверцетинвмісна сировина мають оптимальний склад активних речовин, то, відповідно, вони служать хорошим середовищем для розвитку мікроорганізмів і можуть сприяти подальшому псуванню



м'ясних виробів [17]. Тому дослідження впливу даних добавок на мікробіологічну безпеку сосисок нової рецептури є дуже важливим для безпечного споживання продукту.

Так, мікробіологічний аналіз сосисок показав, що протягом 8 днів зберігання при  $t = 0 \dots 6^\circ \text{C}$ , незалежно від добавок та сировини, що використовували при їх приготуванні, вони відповідають встановленим санітарно-мікробіологічним нормативам та є безпечними для споживання. У сосисках з кверцетинвмісною сировиною перевищення нормативної КМАФАнМ ( $1 \cdot 10^3$  КУО/г) й кількості пліснявих грибів не спостерігалось порівнянно з контролем, де вже на 7-й день зберігання визначено перевищення нормативу (рис. 3). Бактерій групи кишкової палички, сульфитредукувальних клостридій і золотистого стафілокока в досліджених продуктах не виявлено, що свідчить про дотримання санітарно-гігієнічних норм при їх приготуванні.

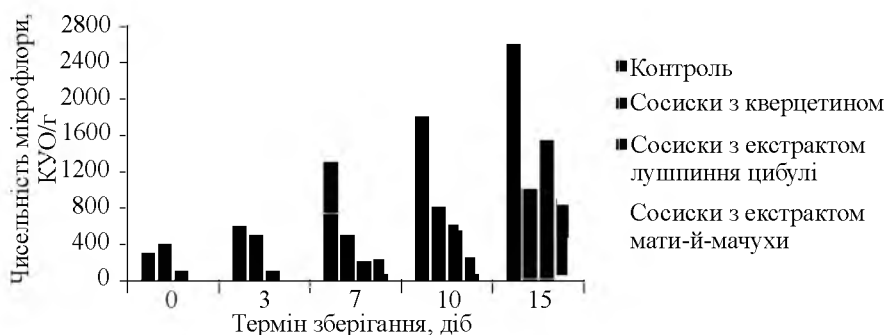


Рис. 3. Зміна показника КМАФАнМ в процесі зберігання сосисок

Відомо, що спороутворювальні бактерії здатні розмножуватись у м'ясних виробках і спричиняти харчові отруєння [17], тому нами було досліджено зміну спороутворювальних бактерій у процесі зберігання сосисок нової рецептури.

Вміст спороутворювальних бактерій у всіх зразках нестабільний, на десяту добу найбільша їх кількість в контролі та зразку з вмістом екстракту мати-й мачухи. При подальшому зберіганні в зразках з екстрактами мати-й-мачухи та лушпиння цибулі зменшувалась кількість спороутворювальних бактерій, а в зразках з кверцетином та контролі, навпаки, дещо зростала (рис. 4).

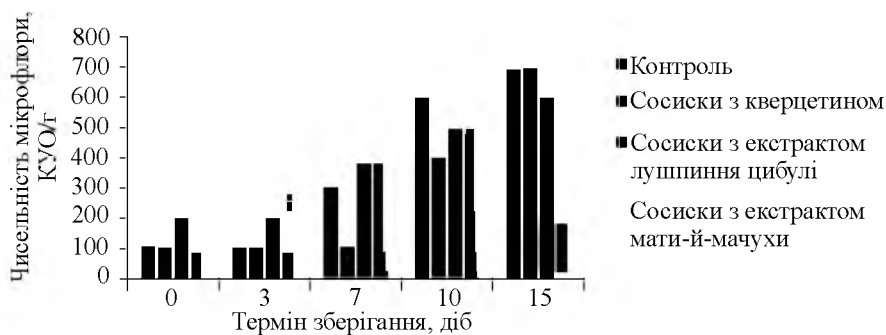


Рис. 4. Зміна кількості спороутворювальних бактерій у процесі зберігання сосисок

Аналіз морфотипів колоній, виділених із сосисок, показав, що всі зразки мають декілька спільних видів колоній мікроорганізмів. Під час зберігання їх співвідношення змінюються, що можна пояснити здатністю певних мікроорганізмів краще засвоювати поживні речовини досліджуваного продукту. Так, спільними для всіх зразків сосисок були колонії бактерій білого кольору з нерівними краями і випуклим профілем та білі круглі колонії.

Також було визначено, що сосиски з добавками екстрактів мати-й-мачухи й кверцетину є безпечними для споживачів навіть на 15-й день зберігання, тому що не спостерігалось перевищення показника КМАФАнМ відповідно до норми (рис. 3). Це можна пояснити антимікробними властивостями добавок, які використовувалися при приготуванні м'ясних виробів (табл. 2).

*Таблиця 2. Антагоністична активність екстрактів мати-й-мачухи і цибулинного лушпиння*

| Тест-культури               | Зона затримки, мм      |                          |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------|
|                             | екстракт мати-й-мачухи | екстракт лушпиння цибулі |
| <i>B. subtilis</i> БТ-2     | 3                      | 6                        |
| <i>E. coli</i> ІЕМ-1        | 0,00                   | 0,00                     |
| <i>Pseudomonas sp.</i> МІ-2 | 6                      | 10                       |
| <i>C. albicans</i> Д-6      | 0,00                   | 0,00                     |

**Примітка:** \* стат. рівень значимості  $p \leq 0,05$

Дані табл. 2 засвідчують, що екстракти мати-й мачухи й лушпиння цибулі мають дещо бактеріостатичну дію, оскільки спостерігається затримка росту деяких мікроорганізмів (*B. subtilis* БТ-2, *Pseudomonas sp.* МІ-2).

Проведені фізико-хімічні, мікробіологічні дослідження довели ефективність використання в рецептурі сосисок кверцетину та нативної кверцетинвмісної сировини. У результаті отримано продукт з подовженим терміном зберігання, тому в подальшому треба провести дослідження впливу такого продукту *in vivo*.

### **Висновок**

Отже, використання в рецептурі сосисок кверцетину та нативної кверцетинвмісної сировини дає змогу отримати збалансований продукт, що має високі технологічні й споживчі властивості та є безпечним навіть після закінчення нормованого терміну зберігання.

### **Література**

1. Домнина Н.С. Антиоксиданти и методы изучения их активности / Н.С. Домнина, Е.А. Комарова, Д.В. Арефьев, О.А. Ролле, М.М. Цыбра // Ветеринария в птицеводстве. — 2004. — № 4. — С. 8—20.
2. Савельева Ю.С. Антиоксиданти в мясной промышленности / Ю.С. Савельева, Е.А. Ветюшкина, А.С. Комарова // Материалы V Всероссийской научно-практической Интернет-конференции «Мясная и молочная промышленность России: состояние, проблемы, перспективы» [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://tkmmp.ru/nmr>.
3. Кушнир Ю. Пищевые добавки для производства мясной продукции. Антиокислители // Мясной бизнес. — 2004, — № 1(19). — С. 26—31.

4. Kelly G.S. Quercetin Alternative Medicine review. — 2011. — Vol. 16, No 2. — P. 172—194.
5. Ковалевська І.В. Визначення фізико-хімічних характеристик кверцетину // Фармакогнозія та хімія природних сполук. — Випуск № 1(14) — 2014. — С. 245.
6. Бельтокова С.В. Люминесцентное определение флавонолов как индикаторных компонентов растительного лекарственного сырья научно-практическая конференция биологически активные вещества: фундаментальные и прикладные вопросы получения и применения / С.В. Бельтокова, А.А. Бычкова. — Новый Свет, Крым, Украина. — 2009. — С. 17.
7. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
8. Завадська О.В. Підбір для сушіння сортів цибулі ріпчастої, вирощеної в умовах лісостепу України / О.В. Завадська, О.В. Дяденко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Агрономія. — 2012. — Вип. 176. — С. 247—252.
9. Lines T.C., Ono M.P. An extract of red onion peel, strong inhibit sphosphodiesterase 5A (PDE 5A) // Phytomedicine. — 2006. — №13(4) — P. 236—239.
10. Kim Y.J., Seo S. G., Choi K., Kim J.E., Kang H., Chung M.Y., Lee K.W., Lee H.J. Recovery effect of onion peel extract against H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> -induced inhibition of gap-junctional intercellular communication is mediated through quercetin // Journal of Food Science. — 2014. — №79(5). — P. 1011—1017.
11. Пешук Л.В. Перспективи використання вторинної кверцетинвмісної сировини (лушпиння цибулі і часнику) і лікарських трав у технології спеціальних м'ясних продуктів / Л.В. Пешук, Ю.В. Гавалко, Т.М. Іванова // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — Київ. — 2016. — Т. 22, № 5. — С. 238—244.
12. ДСТУ ISO 3960-2001 «Жири і олії тваринні і рослинні. Визначання пероксидного числа (ISO 3960:1998, IDT). — Офіц. вид. — Чинний від 01.01.2003. — Київ : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. — IV, 6 с.
13. ДСТУ 4350: 2004. Олії. Методи визначання кислотного числа (ISO 660: 1996, NEQ) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.twirpx.com/file/1434399/>.
14. Никитченко Д.В. Оценка качественных показателей мяса птицы механической обвалки [Текст / Д.В. Никитченко, М.А. Яцота, В.Е. Никитченко, В.Н. Перевозчикова // Мясная индустрия. — 2012. — № 4. — С. 62—63.
15. Кверцетин — мощное оружие против комплекса болезней цивилизации // Medical Nature. — 2013. — № 1. — С. 6—9.
16. Стадницька Н.Є. Рослини з протимікробними властивостями / Н.Є. Стадницька, О.З. Комаровська-Порохнянець, Х.Я. Кіщак // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — 2011. — № 700. — С. 111—116.
17. Баль-Прилишко Л.В. Влияние различных факторов на срок и качество хранения мясных продуктов // Мясное дело. — 2006. — № 8. — С. 53—55.