

УДК 637.5

INVESTIGATION OF ACTIVE PACKAGING INFLUENCE ON COOKED SAUSAGES MICROBIOLOGICAL STABILITY DURING STORAGE

V. Pasichniy, A. Marynin, Yu. Zheludenko*National University of Food Technologies*

Key words:

cooked sausage,
active packaging,
oxygen scavengers,
ethanol emitters

Article history:

Received 09.10.2020

Received in revised form
10.11.2020

Accepted 14.12.2020

Corresponding author:

pasww1@ukr.net

ABSTRACT

In the presented materials of the article the results of research of desorption by sorbents of elements of active packing — ethanol evaporators by a weight method and with use of indicators of ethanol vapors are resulted. The presented research results and kinematic dependences on the desorption of sorbents, which are part of the ethanol evaporators allow to predict the conditions of modification of gas mixtures of packaged sausages. The obtained kinematic dependences of the desorption of ethanol vapors on sorbents allow us to state that during storage in packaged samples after 100—150 minutes in the packaging volume, the content of ethanol vapors goes into equilibrium. This allows you to effectively predict and regulate the conditions for achieving equilibrium gases in the packaged units. The efficiency of using the oxygen absorber of domestic and foreign production on the microbiological parameters of boiled sausages of the first grade is determined. The possibility of joint use of oxygen scavengers and ethanol evaporators to prolong the shelf life of cooked sausages is evaluated.

It is proved that the use of ethanol evaporator for cooked sausages does not show a significant bacteriostatic effect on the microflora of cooked sausages. The selectivity of the effect of the oxygen scavenger on the ability to inhibit the growth of molds in boiled sausages and its inability to influence the development of yeast was confirmed. The results of research indicate that the use of ethanol evaporators for cooked sausages is advisable in the selection of additional preservatives. A comparative assessment of the effectiveness of the impact of oxygen scavengers of domestic and foreign production indicates the similarity of technological effects of their use to extend the shelf life of cooked sausages.

DOI: 10.24263/2225-2916-2020-28-18

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ АКТИВНОГО ПАКУВАННЯ НА МІКРОБІОЛОГІЧНУ СТАБІЛЬНІСТЬ СОСІСОК ВАРЕНИХ У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

В. М. Пасічний, д-р техн. наук

А. І. Маринін, канд. техн. наук

Ю. В. Желуденко

Національний університет харчових технологій

У статті наведено результати дослідження десорбції сорбентами елементів активного пакування — випарювачів етанолу ваговим методом і з використанням індикаторів парів етанолу. Отримані кінематичні залежності десорбції парів етанолу на сорбентах дають змогу констатувати, що в процесі зберігання в запакованих зразках через 100—150 хв в об'ємі пакування вміст парів етанолу переходить у рівноважний стан.

Доведено, що використання випарювача етанолу для ковбасних виробів вареної групи значного бактеріостатичного ефекту на мікрофлору ковбасних виробів вареної групи не проявляє. Підтверджено селективність впливу поглинача кисню на здатність пригнічувати зростання пліснявих грибів у сосисках варених і його неспроможність впливати на розвиток дріжджів. Результати досліджень свідчать про те, що застосування випарювачів етанолу для сосисок варених є доцільним при підборі додаткових консервуючих речовин.

Ключові слова: сосиски варені, активне пакування, поглиначі кисню, випарювачі етанолу.

Постановка проблеми. При зберіганні м'ясопродуктів значною економічною проблемою є втрати продукції за рахунок мікробіологічного псування. При цьому можлива інтоксикація організму людини, викликана можливим споживанням зіпсованого продукту ставить загрозу життю і здоров'ю споживачів неякісної продукції.

Основною причиною втрати продуктів може бути наявність мікроорганізмів, що викликають псування, у сировині та готових продуктах через перехресне забруднення. Це призводить до погіршення поживних і сенсорних характеристик, таких як окиснення, проява неприємного смаку й аромату, небажані зміни текстури та кольору.

Для отримання більш безпечних продуктів зі збереженням якості досліджують нові технології. Одним із шляхів зменшення економічних втрат при зберіганні є підбір ефективних пакувальних матеріалів, що підвищують «бар'єрність» продукції під час зберігання та створюють умови регулювання газового середовища запакованої продукції.

Вибір пакування відіграє важливу роль у забезпеченні, гарантуванні безпечності продукції, а також пошуку шляхів подовження терміну зберігання, що сприяє зменшенню втрат харчових продуктів на етапі виробництва, перевезення та зберігання в торговельних мережах.

Одним із перспективних напрямків сучасних технологій, направлених на збереження якості харчових продуктів, є використання елементів активного пакування [1]. Активне пакування — технологія, в якій пакувальний матеріал бажаним чином взаємодіє з упакованими продуктами, забезпечуючи необхідний рівень якості безпечності продукції при зберіганні та мінімізуючи вплив навколишнього середовища на запаковану одиницю продукції [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні існують різні концепції активного пакування харчових продуктів, серед яких поглиначі кисню, поглиначі вологи, емітери/поглиначі діоксиду вуглецю, випарювачі етанолу, системи вивільнення/поглинання флейвору тощо.

Серед активних систем пакування харчових продуктів широко використовуються саше-пакети, розміщені всередині упаковки.

Кисень є причиною погіршення якості багатьох харчових продуктів через ріст мікроорганізмів та окиснення ліпідів. Залишковий кисень може знаходитися у вільному просторі упаковки, проникати в упаковку з навколишнього середовища або у вигляді розчиненого кисню в продукті [3]. Для абсорбції кисню з упакованих харчових продуктів і вільного простору упаковки використовують поглиначі кисню, які дають змогу знизити рівень залишкового кисню до кількості менше 0,01% [4]. Використання поглиначів кисню для сосисок сповільнює ріст мікроорганізмів та окиснювальні процеси за температури зберігання 0+6°C порівняно з контролем [5].

Залежно від використовуваних компонентів, поглиначі кисню поділяють на два типи: органічні (наприклад, аскорбінова кислота) та неорганічні (наприклад, порошок металів). Для комерційних цілей найбільшого поширення набуло використання неорганічних поглиначів на основі порошку заліза [6]. Вони являють собою суміш сорбенту (полімера-носія, глинистого матеріалу, нанокompозиту), порошку заліза з діаметром частинок у межах 10—30 мікрметрів і каталізатора, такого як хлорид натрію (NaCl) [7]. Механізм дії заснований на реакції заліза і кисню з утворенням оксиду заліза за наявності водяної пари.

У сухих умовах середовища металева руда інертна, навіть якщо це не благородний метал. Ця властивість пов'язана з тим, що металева руда утворює на своїй поверхні пасиваційний шар товщиною декілька нанометрів [8]. При високій відносній вологості або при контакті з водно-рідинною фазою пасиваційний шар реагує з водою і стає пористим, що робить цей шар проникним для водяної пари та кисню. Таким чином металева руда під цим пористим шаром є доступною для водяної пари та кисню і може реагувати з обома. Окислення каталізується електролітами, наприклад NaCl.

Важливою властивістю поглиначів кисню є їхня швидкість реакції. Для збільшення швидкості реакції використовують стратегію зменшення середнього діаметрального розміру частинок. Площа сфери збільшується в 10 разів, коли діаметр частинок зменшується в 10 разів. Наприклад, порошок заліза з діаметром частинок 10 нм порівняно з 10 μm матиме в 1000 разів більшу площу поверхні. Якщо пасиваційний шар металевої руди має товщину кілька мікрметрів та утворюється в сухих умовах середовища або при дуже низькій відносній вологості, такий порошок заліза вже активний при використанні для зневоднених і сухих продуктів. При товщині пасиваційного шару 3 нм сфера повністю окислюється, коли діаметр становить 6 нм або менше [9]. При діаметрі 20 нм близько 65 об % сфери окислюється, пасиваційний шар складається з оксиду або гідроксиду заліза [10]. Також у вологих умовах та при контакті з електролітами швидкість реакції нанорозмірного заліза буде набагато більшою, ніж для порошоків заліза діаметром у кілька мікрметрів.

Однак у саше-пакетів з поглиначем кисню на основі заліза є кілька недоліків. Вони становлять потенційний ризик для здоров'я споживачів, якщо їх проковтнути, тому ефективного використання набуло поєднання регулювання реакційної активності поглинача кисню в поєднанні з використанням пакувальних матеріалів різного рівня паро- і газопроникності, що унеможливило контакт заліза в суміші поглинача

кисню безпосередньо з продуктом. Крім того, середовище всередині упаковки після використання поглиначів кисню може бути сприятливим для росту анаеробних патогенів для продуктів з активністю води вище 0,92, що може призвести до проблем зі здоров'ям [11] і потребує регулювання, власне, рецептур ковбасних виробів [12].

Застосування саше-пакетів останнім часом розширилося на інші функції, такі як антимікробна, за рахунок включення та подальшого вивільнення летких сполук з добре відомою антимікробною активністю проти мікроорганізмів, що є причиною хвороб шлунково-кишкового тракту. Серед антимікробних сполук, які використовують для поглинаючих/випромінюючих саше-пакетів можна відмітити використання етанолу, діоксиду хлору, антимікробних наночастинок, різноманітних рослинних ефірних олій та їхніх основних активних компонентів [13]. Технологія антимікробних саше-пакетів постійно вдосконалюється завдяки дослідженням нових антимікробних сполук. Враховуючи потреби у зменшенні використання синтетичних консервантів, все більша кількість досліджень присвячена використанню натуральних речовин. Також рекомендовано використання біоматеріалів або матеріалів, що біологічно розкладаються, для носіїв, саше і зовнішніх пакувальних матеріалів.

Етанол давно відомий як антимікробний засіб. Етанол можна ввести в упаковку до герметизації харчових продуктів всередині, щоб досягти тривалого бажаного антимікробного ефекту при зберіганні або шляхом використання саше, що генерують етанол. Повільне або швидке вивільнення етанолу з матеріалу-носія у вільний простір упаковки регулюється проникністю для водяної пари та етанолу матеріалу саше. Саше містять етанол (55%) та воду (10%), які абсорбуються на силіконовий порошок (35%). Деякі саше, крім етанолу, можуть містити мікрокількість ароматичних речовин, таких як ваніль тощо, щоб замаскувати запах алкоголю у вільному просторі упаковки. Ефективність системи, що генерує етанол, передусім залежить від типу та розміру матеріалу-носія, кількості етанолу, захопленого матрицею носія, проникності матеріалу саше для водяної пари й етанолу та активності води в продуктах харчування.

Основним недоліком використання парів етанолу для консервування є можливе утворення неприємного запаху й аромату в харчових продуктах за рахунок поглинання етанолу з вільного простору упаковки.

Незважаючи на велику кількість досліджень фізико-хімічних показників харчових продуктів, які зберігаються з використанням саше-пакетів, бракує даних щодо їх впливу на сенсорні характеристики досліджуваних продуктів. Крім того, поглинання етанолу може призвести до перевищення нормованих значень етанолу для продуктів, де його наявність є небажаною.

У багатьох публікаціях описано властивості випарювачів етанолу та поглиначів кисню, а також використання цих видів активного пакування при зберіганні таких продуктів, як фрукти, овочі, риба, морепродукти, м'ясні продукти тощо [14]. Однак використання випарювачів етанолу та поглиначів кисню для ковбас вареної групи при зберіганні практично не досліджувалося.

Метою дослідження є визначення сорбційних характеристик реакційних сумішей для саше-пакетів поглиначів кисню і випарювачів етанолу та визначення їх впливу на мікробіологічну стабільність сосисок варених у процесі зберігання.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження були кінетика сорбції та десорбції реакційних сумішей поглиначів кисню й випарювачів етанолу для визначення їх при

використанні різного типу сорбційних носіїв і вплив регуляторів газового середовища на мікробіологічну стабільність сосисок варених у термінах подовженого зберігання.

Предметом дослідження був рівень контамінантного забруднення запакованих одиниць продукції та рівень залишкового вмісту парів етанолу в запакованій одиниці продукту, а також десорбція етанолу з матеріалу носія реакційної суміші випарювача етанолу.

Було проведено дослідження кінетики десорбції етилового спирту для реакційної суміші випарювачів етанолу, а також промислових зразків саше-пакетів випарювача етанолу, що дає змогу передбачати вплив цього активного елемента на стан МАР запакованих одиниць продукції.

Результати дослідження. Кінетику десорбції етилового спирту зі зразків випарювача ваговим методом наведено на рис. 1.

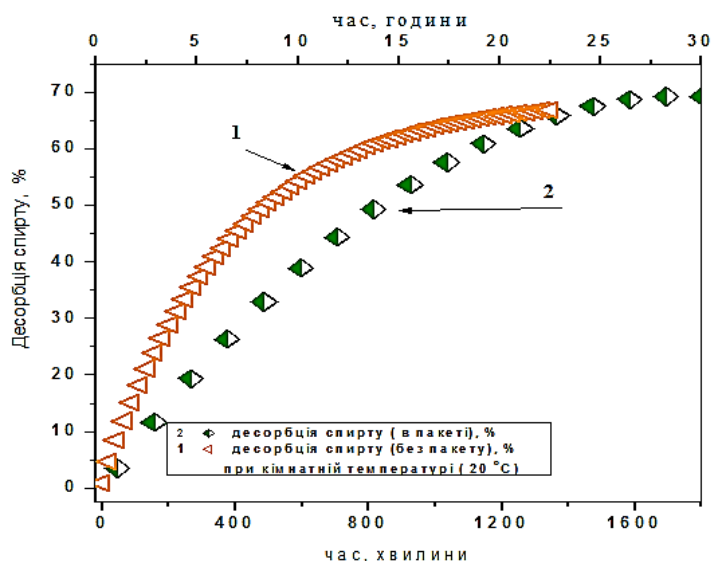


Рис. 1. Кінетика десорбції етилового спирту зі зразка випарювача вітчизняного виробництва: 1 — відкритий зразок; 2 — зразок з перфорацією

За результатами досліджень зразка 1 у відкритому пакеті і 2 — випарювача етанолу в закритому пакеті з промисловою перфорацією (рис. 1), можна зробити висновок, що десорбція етилового спирту з відкритого пакета більш швидка у проміжку від 4 до 20 год десорбції.

Для зразків з перфорацією саше-пакетів, без їх розгерметизації, процес випарювання етилового спирту більш тривалий у часі. Однак у цілому кінцева кількість десорбованого етилового спирту за обома методиками практично є однаковою і дорівнює 67...69% втрати маси змочених спиртом сорбентів.

На рис. 2 представлено кінетику десорбції етилового спирту зі зразка, яку визначали з використанням експериментальної установки, створеної в Проблемній науково-дослідній лабораторії НУХТ.

У процесі дослідження кінетики модифікації МАР у закрити ємність визначеного об'єму вносився саше-пакет випарювача етанолу і за допомогою датчика концентрації парів етилового спирту при заданій температурі зберігання визначався час накопичення концентрації парів етанолу в запакованому зразку.

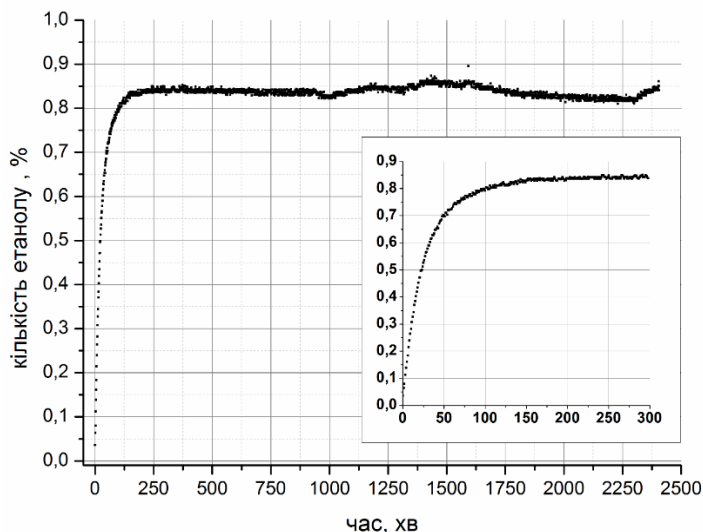


Рис. 2. Кінетика десорбції етилового спирту зі зразка випарювача вітчизняного виробництва

З представлених на рис. 2 даних видно, що в процесі зберігання в запакованих зразках через 100—150 хв в об'ємі пакування вміст парів етанолу переходить у рівноважний стан, що дає змогу ефективно прогнозувати і регулювати умови МАР запакованих одиниць продукції з використанням етилового спирту.

З метою визначення впливу умов пакування на мікробіологічні показники сосисок варених досліджено промислово виготовлені сосиски «Австрійські» першого сорту, упаковані в захисному середовищі.

Рецептурний склад сосисок включав 65% м'яса (свининину, в тому числі жирну 15%, м'ясо курчат-бройлерів), стабілізатор білковий тваринного походження, м'ясо птиці механічного обвалювання, сироватку молочну суху, крохмаль картопляний, порошок яєчний, воду питну, сіль кухонна, загущувач (E407, E412, E415), стабілізатор E450, антиоксиданти (E316, E330), прянощі та їх екстракти (мускатний горіх, перець чорний, часник, ялівець, коріандр, перець чилі, лавровий лист), ароматизатори «Шинка», рідкий дим, підсилювач смаку E621, фіксатор кольору E250.

Строк придатності за температури від 0°C до +6°C та відносній вологості повітря від 75% до 78% складає 2 доби за умови відкритої упаковки.

Для оцінки впливу елементів активного пакування на готовий продукт проводили дослідження сосисок з відкритої упаковки з використанням таких систем:

зразок АП₁ — контрольний зразок;

зразок АП₂ — зразки з використанням поглинача кисню — аналога виробництва Китаю;

зразок АП₃ — зразки з використанням поглинача кисню та випарювача спирту — аналогів виробництва Китаю.

Дослідження проводили одразу після розгерметизації оригінального пакування та запакованих з елементами активного пакування зразків на 3, 7, 10 та 20 добу зберігання при температурі $4\pm 2^\circ\text{C}$.

Початкове значення МАФАНМ перед пакуванням дослідних зразків сосисок становило $7,3\times 10^3$ КУО/г. Результати подальших досліджень МАФАНМ сосисок у часі зберігання наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Значення МАФАНМ сосисок у динаміці розвитку залежно від пакування і часу зберігання

Зразок	МАФАНМ, КУО/г			
	3 доби	7 діб	10 діб	20 діб
АП ₁	$4,5\times 10^4$	$8,0\times 10^5$	$2,0\times 10^6$	$7,5\times 10^7$
АП ₂	$8,0\times 10^3$	$7,5\times 10^4$	$1,7\times 10^5$	$7,0\times 10^6$
АП ₃	$2,2\times 10^4$	$6,0\times 10^4$	$5,0\times 10^5$	$5,5\times 10^6$

Як видно з даних, представлених у табл. 1, значення МАФАНМ для зразків АП₁ та АП₃ на третю добу зберігання були в межах одного порядку, тоді як для зразка АП₂ цей показник був на порядок нижче. Для зразка АП₃ на 7 добу зберігання відбулася стабілізація показника порівняно з попередньою контрольною точкою. Водночас на 7 та 10 добу зберігання значення МАФАНМ для зразка АП₁ було на порядок вищим. Ця тенденція зберіглася на 20-у добу зберігання.

Як видно з результатів, використання поглинача кисню та спільне використання поглинача кисню з випарювачем етанолу пригнічує розвиток МАФАНМ. У той же час значення МАФАНМ для зразків АП₂ та АП₃ відрізняються не значно. Це свідчить про те, що наявність випарювача спирту в упаковці не чинить значного впливу на пригнічення загальної кількості мікроорганізмів у процесі зберігання.

Оскільки в Україні розвивається розробка власних поглиначів кисню, були проведені дослідження порівняння ефективності впливу вітчизняного поглинача кисню й аналога виробництва Китаю на мікробіологічну стабільність сосисок у процесі зберігання.

Досліджувались промислові зразки сосисок «Австрійських» першого сорту, запакованих з поглиначами кисню. Контрольним був зразок без використання поглинача кисню при пакуванні — зразок ПК₁.

Зразками ПК₂ були сосиски, запаковані з поглиначем кисню виробництва Китаю, кодуванням ПК₃ були позначені зразки, запаковані з використанням поглинача кисню вітчизняного виробництва.

Дослідження проводили одразу після розпаковки оригінального пакування на 8 та 13 добу зберігання при температурі $0\pm 6^\circ\text{C}$.

Початкове значення МАФАНМ сосисок до процесу упаковки становило $4,5\times 10^1$ КУО/г. Результати подальших досліджень наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Значення МАФАНМ сосисок, упакованих з використанням поглиначів кисню, в процесі зберігання

Зразок	МАФАНМ, КУО/г	
	8 діб	13 діб
ПК ₁	$1,9\times 10^4$	$1,2\times 10^5$
ПК ₂	$6,5\times 10^3$	$6,9\times 10^4$
ПК ₃	$5,0\times 10^3$	$1,2\times 10^4$

Як видно з отриманих даних, на 8-у добу зберігання значення МАФАНМ для зразків з використанням поглиначів кисню були в межах одного порядку. Значення МАФАНМ контролю порівняно з початковим значення підвищилися на порядок.

На 13-у добу зберігання значення МАФАНМ для зразків з поглиначем також були на порядок нижчими, ніж у контролі, і знаходилися в межах одного порядку, що вказує на здатність поглиначів кисню вітчизняного і закордонного виробництва сповільнювати накопичення МАФАНМ у запакованих одиницях продукції.

Досліджували також групи мікроорганізмів, які викликають псування, зокрема плісняві гриби та дріжджі.

Для неупакованих зразків на початку експерименту кількість пліснявих грибів була < 10 КУО/г, кількість дріжджів — 10 КУО/г. Результати дослідження пліснявих грибів і дріжджів у процесі зберігання наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Значення пліснявих грибів і дріжджів у сосисках, упакованих з використанням поглиначів кисню, в процесі зберігання

Зразок	Плісняві гриби, КУО/г		Дріжджі, КУО/г	
	8 діб	13 діб	8 діб	13 діб
ПК ₁	$2,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$3,3 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$
ПК ₂	<10	<10	$2,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$
ПК ₃	<10	<10	$4,6 \times 10^2$	$4,8 \times 10^2$

Як видно з даних, використання поглиначів кисню пригнічує зростання пліснявих грибів у сосисках варених і не має впливу на розвиток дріжджів.

Висновки. Встановлено, що використання поглиначів кисню та поглиначів кисню спільно з випарювачем спирту пригнічує розвиток МАФАНМ у сосисках варених. Наявність випарювача етанолу в упаковці значного бактеріостатичного ефекту на ковбасні вироби вареної групи не проявляє.

Підтверджено селективність впливу поглиначів кисню на здатність пригнічувати зростання пліснявих грибів у сосисках варених і його неспроможність впливати на розвиток дріжджів. Результати досліджень свідчать про те, що застосування випарювачів етанолу для сосисок варених є доцільним при підборі додаткових консервуючих речовин. Перспективним для цієї групи продуктів є використання поглиначів кисню, але в поєднанні з антимікробними агентами, що потребує подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Иванов С. В. Перспективные элементы активного пакувания / С. В. Иванов, В. М. Пасичный, В. В. Олишевский, А. И. Маринин, Ю. В. Желуденко // Упаковка. — 2014. — 6. — С. 16—18.
2. Soares N. F. F. Recent patents on active packaging for food application / N. F. F. Soares, A. C. Pires, G. P. Camilloto, P. Santiago-Silva, P. J. P. Espitia, W. A. Silva // Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture. — 2009. — 1. — P. 171—178.
3. Chaix E. Oxygen and carbon dioxide solubility and diffusivity in solid food matrices: A review of past and current knowledge / E. Chaix, C. Guillaume, V. Guillard // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. — 2014. — 13(3). — P. 261—286.
4. Cruz R. S. Efficiency of 484 oxygen — absorbing sachets in different relative humidities and temperatures / R. S. Cruz, N. F. F. Soares, N. J. Andrade // Ciência e Agrotecnologia. — 2007. — 31. — P. 1800—1804.
5. Ukrainets A. Investigation of oxygen scavengers influence on cooked sausages stability / A. Ukrainets, V. Pasichniy, A. Marynin, Yu. Zheludenko // Ukrainian Food Journal. — 2019. — 8(4). — P. 768—777.

6. Pereira de Abreu D. A. Active and intelligent packaging for the food industry / Pereira de Abreu D. A., Cruz J. M. & Paseiro Losada P. // Food Reviews International. — 2012. — 28(2). — P. 146—187.
7. Sänglerlaub S. Compensation of pinhole defects in food packages by application of iron—based oxygen scavenging multilayer films / Sänglerlaub S., Gibis D., Kirchhoff E., Tittjung M., Schmid M. & Müller M. // Packaging Technology and Science. — 2012. — 26(1). — P. 17—30.
8. Ohtsuka T. Passive oxide films on iron by in-situ detection of optical techniques. In S.-I. Pyun, & J.-W. Lee (Eds.) / Ohtsuka T.; Progress in corrosion science and engineering II. — New York, US: Springer, 2012. — P. 183—241.
9. Crane R. A. Nanoscale zero-valent iron: Future prospects for an emerging water treatment technology/ Crane R. A., Scott T. B. // Journal of Hazardous Materials. — 2012. — 211—212. — P. 112—125.
10. Liu A. Fine structural features of nanoscale zero-valent iron characterized by spherical aberration corrected scanning transmission electron microscopy (Cs—STEM) / Liu A., Zhang W.-X. // Analyst. — 2014. — 139(18). — P. 4512—4518.
11. Mexis S. F. Combined effect of an oxygen absorber and oregano essential oil on shelf life extension of rainbow trout fillets stored at 4°C / Mexis S. F., Chouliara E. & Kontominas M. G. // Food Microbiology. — 2009. — 26. — P. 598—605.
12. Bozhko N. Cranberry extract in the technology of boiled sausages with meat waterfowl. / Bozhko N., Tischenko V. & Pasichniy V. // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies. — 2017. — 19(75). — P. 106—109.
13. Ukrainets A. Oleoresins effect on cooked poultry sausages microbiological stability / Ukrainets Anatoliy et al. // Ukrainian food journal. — 2016. — 5, Issue 1. — P. 124—135.
14. Cichello S. A. Oxygen absorbers in food preservation: A review / Cichello S. A. // Journal of Food Science and Technology. — 2015. — 52. — P. 1889—1895.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АКТИВНОЙ УПАКОВКИ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ СОСИСОК ВАРЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

В. Н. Пасичный, А. И. Маринин, Ю. В. Желуденко
Национальный университет пищевых технологий

В представленных материалах статьи приведены результаты исследований десорбции сорбентами элементов активной упаковки — испарителя этанола весовым методом и с использованием индикаторов паров этанола. Полученные кинематические зависимости десорбции паров этанола на сорбентах позволяют констатировать, что в процессе хранения в упакованных образцах через 100—150 минут в объеме упаковки содержание паров этанола переходит в равновесное состояние. Доказано, что использование испарителя этанола для колбасных изделий вареной группы значительного бактериостатического эффекта на микрофлору колбасных изделий вареной группы не проявляет. Подтверждено селективность воздействия поглотителя кислорода на способность подавлять рост плесневых грибов в сосисках вареных и его неспособность влиять на развитие дрожжей. Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение испарителей этанола для сосисок вареных целесообразно при подборе дополнительных консервирующих веществ.

Ключевые слова: сосиски вареные, активные упаковки, поглотители кислорода, испарители этанола.