

ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАРЕНИХ КОВБАС, УПАКОВАНИХ В МОДИФІКОВАНОМУ ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

М. В. Івонюк, студент СВО «Магістр», margarita68437@gmail.com

Науковий керівник – к. с.-г. н доцент Стріха Л.О.

Миколаївський національний аграрний університет

У статті викладено результати досліджень якісних показників сосисок, упакованих у модифікованому газовому середовищі. Встановлено, що після трьох діб зберігання вищий вміст вологи мали сосиски, оброблені у модифікованому газовому середовищі і упаковані у плівку. За показниками вмісту білку, жиру, солі, нітриту натрію сосиски відповідали вимогам технічних умов. Мікробіологічні показники сосисок, оброблених у модифікованому газовому середовищі через 20 діб зберігання відповідали нормативним.

Ключові слова: сосиски, модифіковане газове середовище, вихід готової продукції, втрати при термічній обробці, фізико-хімічні та органолептичні показники.

Постановка проблеми. За останні десятиріччя в розвинених країнах під тиском споживачів програми безпеки харчових продуктів були переорієнтовані на всебічний контроль харчових ризиків на всіх стадіях виробництва продовольчої продукції – від сировини до готового продукту, або, як кажуть – «від ферми до вилки». На сучасному етапі розвитку харчової промисловості постає проблема виробництва якісних та безпечних для життя та здоров'я людей харчових продуктів. Це найголовніше завдання виробників усіх країн, що дбають про здорову націю та належний рівень життя громадян. В Україні найактуальніше постає питання якості та безпеки вітчизняної продукції, оскільки аналіз споживчого ринку свідчить про велику кількість неякісних та фальсифікованих м'ясопродуктів [14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зберігання м'ясних продуктів в модифікованому газовому середовищі (МГС) набуває все більш широке розповсюдження. Це дозволяє збільшити термін придатності продукції із збереженням її високої якості і привабливого зовнішнього вигляду. Хоча у цього способу є і недоліки, головними з яких є збільшення собівартості продукції і зниження інтенсивності червоного забарвлення м'ясопродуктів [42]. Зберігання в МГС в основному використовують для збільшення термінів придатності свіжого м'яса с/г тварин та птиці. Але все частіше даний спосіб використовують і для зберігання продуктів м'ясопереробки (ковбаси, сосиски, шинки). Суть цього способу зберігання полягає у заміні частини кисню повітря інертними газами, що дозволяє досягти відразу декількох цілей. По-перше, кисень необхідний багатьом мікроорганізмам для розвитку, по-друге, він необхідний для протікання процесів окислення жирів, по-третє, він прискорює процеси зміни забарвлення [38].

Таким чином, зниження концентрації кисню повітря дозволяє уповільнити мікробне та окислювальне псування м'яса і птиці, а також сприяє

збереженню їх натурального кольору. Для формування МГС використовують в основному: вуглекислий газ (діоксид вуглецю) CO_2 E290, азот N_2 E941 і кисень O_2 , рідше і в строго обмеженій концентрації – чадний газ CO , закис азоту NO E942, аргон Ar E938, сірчистий газ (діоксид сірки) SO_2 E220 і озон O_3 . Не зважаючи на те що більшість перерахованих газів мають індекс Е і вважаються харчовими добавками, зберігання в МГС ніде в світі не розглядається як внесення до продукту харчових добавок.

Діоксид вуглецю CO_2 (E290) є давно і широко відомим консервантом, саме цю функцію він перш за все виконує у складі МГС. Зберігання охолодженого свіжого м'яса в газовому середовищі з 15-40% вуглекислого газу значно збільшує термін його придатності. Консервуючий ефект зростає із збільшенням концентрації вуглекислоти, хоча дуже високий вміст вуглекислого газу в газовому середовищі сховища може приводити до небажаної зміни кольору і смаку м'яса. Дія діоксиду вуглецю направлена головним чином проти цвілевих грибів і бактерій роду *Pseudomonas* і *Achromobacter*, менш чутливі до нього дріжджі, *Lactobacillus* і *Microbacterium thermosphaerum*.

Азот N_2 є відносно дешевим безбарвним інертним газом без запаху. Він погано розчинний як у воді, так і в жирах. У складі МГС азот використовується для заміщення кисню. При цьому погіршуються умови розвитку аеробних мікроорганізмів і сповільнюються окислювальні процеси.

Чадний газ, монооксид вуглецю CO використовується у складі газових середовищ рідко і обмежено. М'ясо упаковане у вакуумі, під час зберігання набуває непривабливого забарвлення, оскільки при дуже низькому тиску кисню окислення гемових білків прискорюється. Присутній у складі газового середовища CO зв'язується з гемовими білками з утворенням карбоксиформ червоного кольору.

Отже, дослідження впливу модифікованого газового середовища на якість ковбасних виробів у процесі їх зберігання є актуальним.

Постановка завдання. Оцінити діючі на підприємстві технології виготовлення сосисок, провести оцінку якості виробів, виготовлених за традиційною технологією та обробкою сосисок у модифікованому газовому середовищі.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проведені у ПП «Малицький». Визначали кількісні показники варених ковбасних виробів, виготовлених за різними технологіями за стандартними методиками [1]. Для опрацювання матеріалів досліджень були використані базові методики варіаційної статистики [2].

Результати досліджень. Встановлено, що вихід сосисок «Прем'єра» вищий за нормативний в обох дослідних групах. Вихід ковбас до термічної обробки дослідної групи $85,5 \pm 0,23\%$, які були виготовлені із застосуванням інтенсивної технології виготовлення. Відповідно, вихід ковбас до термічної обробки контрольної групи становив $50,2 \pm 0,06\%$. Різниця між масою ковбасних батонів до термічної обробки, та після її проведення, виражена у відсотках вказує на величину втрат маси при доведенні ковбас до кулінарної

готовності. Найнищі втрати маси при термічній обробці виявлені у ковбас дослідної групи, що вказує на волого утримуючу здатність ковбас, виготовлених з додаванням домішок.

Втрати маси ковбасні виробу контрольної групи становили $11,1 \pm 0,14$. Ковбаси дослідної групи, які були оброблені у МГС – $11,1 \pm 0,11$ (табл. 1).

Таблиця 1

Зміни маси сосисок «Прем'єра» у процесі виготовлення, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник	Технологія виготовлення ковбас	
	традиційна (спосіб I)	з застосуванням МГС (спосіб II)
Маса основної сировини, кг	$70,5 \pm 0,29$	$70,5 \pm 0,29$
Маса батонів ковбас до термічної обробки, кг	$85,5 \pm 0,23$	$85,4 \pm 0,21$
Маса ковбас після термічної обробки, кг	$50,0 \pm 0,08$	$50,2 \pm 0,06$
Вихід готової продукції, %	$110,0 \pm 0,22$	$110,0 \pm 0,21$
Втрати маси при термічній обробці, %	$11,1 \pm 0,14$	$11,1 \pm 0,11$

При виробництві сосисок за традиційною технологією тривалість їх зберігання складає 72 години (3 доби). При обробці сосисок після виготовлення у модифікованому газовому середовищі і пакуванні їх у плівку, тривалість зберігання, згідно з технологічною інструкцією, подовжується до 20 діб.

Проведено порівняльну характеристику втрат маси сосисок за різних способів виготовлення, яка показала, що через три доби зберігання, вищу масу мали сосиски упаковані у плівку. Перевага склала 0,5 кг ($P > 0,95$). Через п'ять діб проявилась аналогічна тенденція, маса сосисок була вищою при сучасній технології зберігання, різниця становила 0,5 кг ($P > 0,95$). Через 20 діб загальні втрати маси сосисок, упаковані у плівку становили 1,5 кг (2,92 %).

Досліджували якісні та фізико-хімічні показники сосисок «Прем'єра» виготовлених за різних технологій. Показник активної кислотності ковбас після виготовлення характеризує придатність виробів до зберігання. За традиційної технології виготовлення показник активної кислотності склав 6,74 одиниць рН. При обробці ковбас у МГС показник активної кислотності знизився до 6,60 одиниць рН. У процесі зберігання активна кислотність сосисок знижується і через 20 діб складає 5,93 одиниць рН, що позитивно впливає на збереження якісних показників виробів.

При складанні фаршу була введена однакова кількість води (льоду)- 30% до маси основної сировини. Вміст вологи у сосисках після виготовлення склав 71,0 %. Протягом зберігання вміст вологи в сосисках за обох технологій зменшився. Після трьох діб зберігання вищий вміст вологи мали сосиски, оброблені у модифікованому газовому середовищі і упаковані у плівку.

Перевага, порівняно з виробами, виготовленими за традиційною

технологією, склала 1% ($P > 0,95$) через 3 доби та 0,7% ($P > 0,95$) через п'ять днів зберігання.

Наприкінці строку зберігання сосисок за сучасною технологією через 20 днів вміст вологи склав $67,6 \pm 0,85$ %. Загальні втрати вологи за 20 днів склали 3,5%. Згідно з технічними умовами вміст вологи у сосисках не повинен перевищувати 72%, тобто всі вироби відповідали вимогам нормативної документації (табл.3).

Таблиця 3

Зміна якісних та фізико-хімічних показників сосисок «Прем'єра» при різних способах виготовлення, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник	Спосіб виготовлення	Тривалість зберігання, днів			
		після виготовлення	3	5	20
Активна кислотність ковбас, рН	I спосіб	$6,74 \pm 0,032$	$6,62 \pm 0,015$	$6,44 \pm 0,085$	-
	II спосіб	$6,60 \pm 0,230$	$6,43 \pm 0,176$	$6,30 \pm 0,053$	$5,93 \pm 0,176$
Вміст вологи, %	I спосіб	$71,0 \pm 1,15$	$69,3 \pm 0,19$	$67,3 \pm 0,13$	-
	II спосіб	$71,1 \pm 0,57^*$	$70,3 \pm 0,12^*$	$70,0 \pm 0,15^*$	$67,6 \pm 0,85$
Вміст білка, %	I спосіб	$12,2 \pm 0,11$	$12,4 \pm 0,11$	$12,6 \pm 0,15$	-
	II спосіб	$12,3 \pm 0,06$	$12,4 \pm 0,06$	$12,5 \pm 0,06$	$12,8 \pm 0,20$
Вміст жиру, %	I спосіб	$15,8 \pm 0,34$	$16,8 \pm 0,34$	$18,8 \pm 0,08$	-
	II спосіб	$15,4 \pm 0,32$	$15,7 \pm 0,32$	$16,4 \pm 0,25$	$17,1 \pm 0,52$
Вміст солі, %	I спосіб	$2,26 \pm 0,120$	$2,28 \pm 0,120$	$2,29 \pm 0,120$	-
	II спосіб	$2,30 \pm 0,100$	$2,32 \pm 0,100$	$2,36 \pm 0,100$	$2,50 \pm 0,057$
Вміст нітриту натрію, %	I спосіб	$0,003 \pm 0,0007$	$0,003 \pm 0,0006$	$0,004 \pm 0,0007$	-
	II спосіб	$0,003 \pm 0,006$	$0,003 \pm 0,0008$	$0,003 \pm 0,006$	$0,005 \pm 0,0003$

За результатами досліджень встановлено, що показники вмісту білку, жиру, солі, нітриту натрію відповідають вимогам технічних умов. При зберіганні протягом 20 днів показники вмісту білку, жиру, солі збільшується показник сухої речовини сосисок за рахунок зменшення вмісту вологи в них.

За органолептичними показниками кращими були сосиски за традиційної технології виготовлення (табл. 4).

Загальний бал їх органолептичної оцінки склав $7,7 \pm 0,99$ бала. Різниця відповідно склала 1,3 бала (при $P > 0,95$) порівняно з сосисками «Прем'єра» обробленими у модифікованому газовому середовищі і упакованими у полімерну плівку.

За даними досліджень встановлено, що за показником зовнішній вигляд сосиски після виготовлення мали однаковий бал. У сосисок на розрізі була

відсутня пористість, фарш рівномірно перемішаний. Колір всіх сосисок був світло-рожевий без сірих плям.

Таблиця 4

**Органолептичні показники (балів) сосисок «Прем'єра»
при різних способах виготовлення, $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Показник	Спосіб виготовлення	Тривалість зберігання, діб			
		після виготовлення	3	5	20
Зовнішній вигляд	I спосіб	8,0 ± 0,17	7,5 ± 0,05	2,3 ± 0,24	-
	II спосіб	7,9 ± 0,27	7,9 ± 0,09*	7,7 ± 0,23*	7,0 ± 0,13
Колір на розрізі	I спосіб	6,9 ± 0,13	6,6 ± 0,16	4,1 ± 0,19	-
	II спосіб	6,6 ± 0,29	6,9 ± 0,22	7,1 ± 0,22	6,3 ± 0,14
Запах, аромат	I спосіб	7,2 ± 0,11	7,0 ± 0,11	2,0 ± 0,02	-
	II спосіб	6,9 ± 0,66	6,6 ± 0,07	6,6 ± 0,17	6,2 ± 0,11
Консистенція	I спосіб	8,1 ± 0,24	7,5 ± 0,24	2,5 ± 0,16	-
	II спосіб	7,9 ± 0,26	7,4 ± 0,25	7,4 ± 0,15	6,8 ± 0,21
Смак	I спосіб	8,1 ± 0,25	7,8 ± 0,23	-	-
	II спосіб	7,4 ± 0,18	6,9 ± 0,28	6,8 ± 0,21	6,4 ± 0,12
Соковитість	I спосіб	8,0 ± 0,20	7,7 ± 0,20	-	-
	II спосіб	7,9 ± 0,09	7,9 ± 0,15	7,7 ± 0,11	5,3 ± 0,13
Загальний бал	I спосіб	7,7 ± 0,09*	7,4 ± 0,09	2,5 ± 0,14	-
	II спосіб	7,4 ± 0,07	7,2 ± 0,09	7,2 ± 0,25*	6,3 ± 0,16

Проте у процесі зберігання через три доби кращий зовнішній вигляд мали сосиски, оброблені у модифікованому газовому середовищі. Бал їхньої органолептичної оцінки склав 7,9. Перевага, порівняно з сосисками, виготовленими за традиційною технологією склала 0,4 бала ($P > 0,95$). Після закінчення строку реалізації через три доби сосиски «Прем'єра», виготовленні за традиційною технологією, були непридатними до вживання. Вони мали слиз на поверхні виробу, сторонній запах, рихлу консистенцію. Тому подальше їх зберігання не проводилось. Проте якісні показники сосисок, оброблених у МГС і упакованих у плівку досліджували протягом всього нормативного строку зберігання протягом 20 діб.

Запах і смак характеризують споживчу привабливість продукту. За цими показниками кращими були сосиски за традиційної технології. Середній бал за запахом і смаком у них відповідно склав $7,2 \pm 0,31$ та $8,1 \pm 0,25$ бала. Запах та смак сосисок «Прем'єра» були властиві даному виду продукту із ароматом прянощів, в міру солоний. Але в сосисках, оброблених у модифікованому газовому середовищі відчувався слабкий гіркуватий присмак.

За показником консистенції сосиски після виготовлення отримали бал

8,1-8,2 бала. При зберіганні сосисок їх показник консистенції погіршувався, що пов'язано з втратою продуктом вологи.

Соковитість ковбас пов'язана з властивістю білків м'яса утримувати вологу, а саме адсорбційну, капілярну та вільнозв'язану. Найвищий бал за соковитість отримали сосиски за традиційною технологією. Він склав $8,1 \pm 0,20$ бали.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, обробка ковбас у модифікованому газовому середовищі не впливає на вихід готової продукції. Втрати при термообробці склали 11,1 %, що відповідає нормам. Після трьох діб зберігання вищий вміст вологи мали сосиски, оброблені у модифікованому газовому середовищі і упаковані у плівку. Перевага, порівняно з виробами, виготовленими за традиційною технологією, склала 1% ($P > 0,95$) через 3 доби та 0,7 % ($P > 0,95$) через п'ять діб зберігання. За показниками вмісту білку, жиру, солі, нітриту натрію сосиски відповідали вимогам технічних умов. Показник КМАФАНМ сосисок, оброблених у модифікованому газовому середовищі склав 586 ± 37 КУО в 1г продукту. Перевага порівняно з сосисками, виготовленими за традиційною технологією, склала 77 КУО в 1г продукту.

Список використаних джерел

1. Антипова Л. Н. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М. : ДеЛи принт, 2005. С. 38-52.
2. Беляев Ю. К. Носко В. П. Основные понятия и задачи математической статистики. М. : Изд-во МГУ, 2003. 192 с.
3. Евелева В.В. Получение и применение пищевых добавок. М. : *Пищевые ингредиенты: сырье и добавки*. 2017. № 1. С. 58-60.
4. Кузнецова Л.С. Перспективный консервант для защиты поверхности и пищевых продуктов. М. : *Пищевые ингредиенты: сырье и добавки*. 2019. № 2. С. 32-33.
5. Кузнецова Л.С. Новые антимикробные средства для защиты поверхности колбас и мясных продуктов. М. : *Мясная индустрия*, 2018. № 2. С. 28-30.
6. Латин Н.Н. CO₂ экстракт – продукт XXI века. М. : *Пищевые ингредиенты: сырье и добавки*. 2018. № 1. С. 26-28.

M. Ivonuk. EVALUATION OF QUALITY INDICATORS OF COOKED SAUSAGES PACKAGED IN MODIFIED GAS ENVIRONMENT IN THE PRESERVATION PROCESS

The article presents the results of research on the quality of sausages packed in a modified gaseous medium. It was found that after three days of storage, sausages had a higher moisture content, treated in a modified gaseous medium and packed in film. In terms of protein, fat, salt, sodium nitrite sausages met the requirements of technical conditions. Microbiological parameters of sausages treated in a modified gaseous medium after 20 days of storage met the norm.

Key words: sausages, modified gaseous medium, yield of finished products, losses during heat treatment, physicochemical and organoleptic parameters.