

УДК 637.523:664.76:[664.29:635.62]

НОВІ ВАРЕНІ КОВБАСИ З ПШЕНИЧНОЮ КЛІТКОВИНОЮ ЗБАГАЧЕНОЮ ПЕКТИНОМ ГАРБУЗА

Сухенко Ю. Г., д.т.н., професор
завідувач кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-1964-7467

Корець Л. І., здобувач
ст. викладач Любешівського технічного коледжу
Луцький національний технічний університет
с.м.т. Любешів, Україна
ORCID ID 0000-0001-5001-5049

Дудченко В.В., аспірант
кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-5972-4308

Кос Т. С., к.т.н., с.н.с.
Відділ технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів
Інституту продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-1158-0763

<https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-18>

Споживання м'ясних продуктів у всьому світі, у тому числі і в Україні, постійно зростає. Проте, протягом декількох останніх років м'ясна галузь зіткнулася з рядом проблем. Однією з таких проблем є безпечність висока калорійність інгредієнтів продуктів харчування. Крім того, підприємства м'ясної галузі знаходяться в постійній економічній залежності від значного підвищення собівартості продуктів за рахунок зростання цін на м'ясну сировину і енергоносії. Формування показників якості та безпечності під час виробництва варених ковбас є актуальним завданням сьогодення. У сучасних умовах дефіциту м'ясної сировини та постійного її подорожчання актуальним є удосконалення технології варених ковбас з додаванням рослинної сировини – пшеничної клітковини, збагаченої пектином гарбуза для покращення якості, збільшення виходу і надання продукту оздоровчих властивостей. Описаний вплив харчової добавки – пшеничної клітковини з пектином гарбуза на показники якості та безпечності варених ковбас. Харчова рослинна добавка виготовляється із структуроутворюючих частин рослин – пшениці та гарбузового шроту. У своєму складі містить ряд елементів, які приносять користь організму. Використання пшеничної клітковини з пектином гарбуза у технології варених ковбас дозволяє стабілізувати реологічні характеристики фаршу завдяки високій вологозв'язувальній здатності, поліпшити процес формування виробів, збільшити вихід готового продукту, зменшити втрати при термообробці, покращити органолептичні показники. Окрім цього, забезпечується збагачення ковбасних виробів баластними речовинами, зменшується їх калорійність і вони набувають оздоровчих властивостей завдяки наявності клітковини і пектину. Нова варена ковбаса з рослинною добавкою характеризується високими смаковими якостями, пружною консистенцією і була без сторонніх запахів.

Ключові слова: ковбаса, якість, безпечність, оздоровчі властивості, клітковина, пектин.

NEW BOILED SAUSAGES WITH WHEAT CELL ENRICHED WITH PUMPKIN PECTIN

Sukhenko Yurii, D-r of Science, Technical, Professor
Head of the Department of Processes and Equipment for Processing of Agricultural Products
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-1964-7467

Korets Lidia, Doctoral Candidate
Senior Lecturer of Lyubeshiv Technical College
Lutsk National Technical University, Lyubeshiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0001-5001-5049

Dudchenko Vladislav, postgraduate student
Department of Processes and Equipment for Processing of Agricultural Products
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-5972-4308

Kos Tetiana, PhD
Senior Researcher of Department of Sugar Technology, Sugar Products and Ingredients
Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-1158-0763

<https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-18>

Consumption of meat products all over the world, including in Ukraine, is constantly increasing. However, in the last few years, the meat industry has faced a number of problems. One such problem is the safety of high-calorie food ingredients. In addition, meat industry enterprises are in constant economic dependence on a significant increase in the cost price of products due to rising prices for meat raw materials and energy. The formation of quality and safety indicators during the production of cooked sausages is an urgent task today. In the current conditions of scarcity of meat raw materials and its constant rise in price, it is important to improve the technology of cooked sausages with the addition of vegetable raw materials – wheat fiber, enriched with pumpkin pectin to improve the quality, increase the yield and give the product health benefits. The effect of dietary supplement – wheat fiber with pumpkin pectin on the quality and safety of cooked sausages is described. Nutritional supplement is made from the structural parts of plants – wheat and pumpkin meal. It contains a number of elements that benefit the body. The use of wheat fiber with pumpkin pectin in boiled sausage technology allows to stabilize the rheological characteristics of minced meat due to its high moisture-binding capacity, to improve the molding process, to increase the yield of the finished product, to reduce heat loss, and to improve sensorial characteristics. In addition, the enrichment of sausage products by ballast substances is ensured, their calorie content is reduced and they acquire wellness properties due to the presence of fiber and pectin. The new boiled sausage with herbal supplement is characterized by high taste qualities, elastic texture and was odorless.

Key words: sausage, quality, safety, health properties, fiber, pectin.

Вступ Важливим аспектом вирішення проблем м'ясної галузі є підвищення безпечності сировини, зокрема, функціональних інгредієнтів, їх походження повинне бути конкретним і визначеним, а процес виробництва повинен відповідати всім вимогам гігієни, безпеки і охорони навколишнього середовища [1, 5, 8]. Іншим, не менш важливим, аспектом є економічна зацікавленість виробників у використанні перспективних інгредієнтів для виробництва продуктів харчування. Вони повинні бути нейтральними на смак, не мати інтенсивного забарвлення, бути природними за походженням. Такі

інгредієнти можуть зіграти важливу позитивну роль в інноваційних технологічних рішеннях під час виробництва м'ясних виробів, зокрема, варених ковбас.

Якість варених ковбасних виробів визначається якістю сировини, особливостями технологічного процесу виробництва, умовами зберігання, пакування тощо [7]. На жаль, останнім часом відмічається тенденція до зниження загальних споживних властивостей варених ковбасних виробів. Причиною є, передусім, невисока покупна здатність населення, що обумовлює використання вторинних м'ясних сировинних інгредієнтів. Це призводить, у більшості випадків, до зниження харчової цінності варених ковбасних виробів, іноді і до погіршення показників їх безпечності. Такі обставини обумовлюють необхідність пошуку нових підходів до формування споживних характеристик варених ковбасних виробів шляхом використання нових інгредієнтів із високою біологічною цінністю та належними технологічними характеристиками [1, 2, 5, 9]. Нині вже ніхто не сумнівається в необхідності правильного харчування для збереження здоров'я. Тому розумним вирішенням проблеми є додавання до рецептур ковбасних виробів клітковини [2, 3, 9].

Використання пшеничної клітковини, збагаченої пектином гарбуза у виробництві варених ковбас дає можливість створити продукт, який має високі функціональні, органолептичні і оздоровчі властивості, знизити його собівартість та розширити асортимент ковбас.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел доводить, що безпечність, висока харчова і біологічна цінність продуктів – одна з найважливіших проблем сучасності. Їжа з легкістю може стати джерелом і носієм величезної кількості шкідливих і небезпечних для здоров'я людей синтетичних речовин. Під час виконання технологічного процесу виготовлення варених ковбасних виробів останнім часом усе більше використовуються рецептурні інгредієнти функціонально-технологічного призначення, що мають штучне або напівштучне походження. У більшості випадків їхніми функціями є вологоутримувальна, жирутримувальна, емульгуюча, структуроутворювальна здатність [2, 3, 4, 5, 8, 9]. В більшості випадків це призводить до зниження вмісту м'ясної сировини, що має високу біологічну цінність, та збільшення вмісту води і вуглеводів [1, 2, 3, 4, 8].

Використання широкого кола інгредієнтів у складі варених ковбасних виробів нерідко призводить до виникнення проблем із забезпеченням нормативних показників безпечності, зокрема мікробіологічних та токсикологічних, що обумовлено активізацією розвитку мікроорганізмів через підвищену вологість, збільшенням вмісту токсичних елементів, афлатоксинів як метаболітів пліснявих грибів, підвищенням вмістом гормональних препаратів, антибіотиків, транквілізаторів, радіонуклідів та інших нехарчових компонентів, що спричиняє низький рівень безпечності таких виробів для здоров'я та життя споживачів [1, 2, 5, 9]. Виходячи з цього, актуальним є пошук білково-вуглеводних інгредієнтів для ковбасної продукції, які б забезпечували належну технологічність, формування якісних споживних характеристик і безпечність виробів.

Метою і завданням досліджень є наукове обґрунтування доцільності використання пшеничної клітковини з пектином гарбуза (ПКЗПГ) у складі варених ковбас, що дозволяє одночасно покращити технологічні та споживні характеристики варених ковбасних виробів та їх безпечність.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом дослідження є варена ковбаса з додаванням від 3 до 7% ПКЗПГ. Проведена оцінка технологічних і функціональних властивостей і безпечності варених ковбас з додаванням від 3 до 7 ПКЗПГ. У ході дослідження використано стандартні методи визначення технологічних, функціональних, мікробіологічних показників виробів та їх безпечності.

Досліджувалась ковбаса, виготовлена з фаршу, до складу якого входили наступні інгредієнти (в г. на 100 г фаршу): яловичина знежирена 1-го сорту – 35; свинина

знежилована жирна – 43...50; клітковина пшенична з пектином гарбуза – 3...7; вода для гідратації клітковини – 15; натрій нітрит – 0,015; кухонна сіль – 2,2; перець чорний мелений – 0,26; цукор-пісок – 0,24; перець духмянний – 0,16; часник – 0,1; горіх мускатний – 0,04; фосфати – 0,3.

Результати досліджень та їх обґрунтування. Основними вимогами до технологічних властивостей фаршу варених ковбасних виробів є: забезпечення зв'язаного стану вологи і жиру як під час виготовлення так і в готовому виробі однорідної структури, соковитості та необхідних органолептичних показників готового продукту.

Результати дослідження функціональних властивостей варених ковбасних виробів з ПКЗПГ наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Функціональні властивості варених ковбасних виробів з ПКЗПГ

Найменування показників	Контроль	Зразок №1 (3%ПКЗПГ)	Зразок №2 (5%ПКЗПГ)	Зразок №3 (7%ПКЗПГ)
Вміст вологи, %	64,78±1,15	64,99±1,35	66,35±0,35	68,56±1,25
Зв'язана волога до маси виробу, %	53,81±0,14	53,86±0,21	56,57±0,83	59,08±0,12
Слабо зв'язувана волога, % до маси виробу	10,97±1,31	11,13±1,11	9,93±1,18	9,48±1,13
Пластичність, см ² /г	5,50±0,30	5,80±0,21	5,90±0,18	6,2±0,15
Напруження зсуву, Па	6927±1,0	8731±1,5	5382±0,5	4666±1,1
pH	5,90±0,10	5,98±0,11	6,00±0,10	6,05±0,11
Термовитрати до маси сировини, %	8,0 ±0,01	8,5±0,01	8,7±0,05	7,6±0,1
Вихід до маси сировини, %	117,00 ±0,01	117,3±0,02	118,±0,05	119±0,02

Аналізуючи дані таблиці, видно, що при переході від контрольного до дослідних зразків ковбасних виробів спостерігається збільшення пластичності і pH дослідних зразків. Також, відбувається ріст рівня зв'язаної вологи, при термічній обробці помітно зменшення витрат до маси сировини, а вихід готових варених ковбас з рослинною добавкою збільшується.

Найбільш важливим показником структурно – механічних властивостей фаршевих систем є граничне напруження зсуву (ГНЗ). Цей показник впливає на стабільність структури фаршу і зовнішній вигляд готової ковбаси (рис.1).

З графіка видно, що рослинна добавка ПКЗПГ у зразку №2 у кількості 3% дає найкращі показники по ГНЗ, забезпечує стійку консистенцію виробів, зв'язує і утримує воду, жир, надає соковитості та смаку варених ковбас.

Зовнішній вигляд експериментальних зразків та контрольного зразка подано на рис. 2. Виявилось, що зразок №1 має рихлу, не щільну консистенцію; зразок №2 має більш щільну консистенцію, пластичний, соковитий; зразок №3 має більш жорстку консистенцію несмачний.

Для характеристики органолептичних показників використали метод профілограм (рис. 3).

За профілограмами органолептичних показників досліджуваних зразків можна зробити висновок, що найбільш оптимальним зразком є зразок № 2 з використанням ПКЗПГ у кількості 5 %.

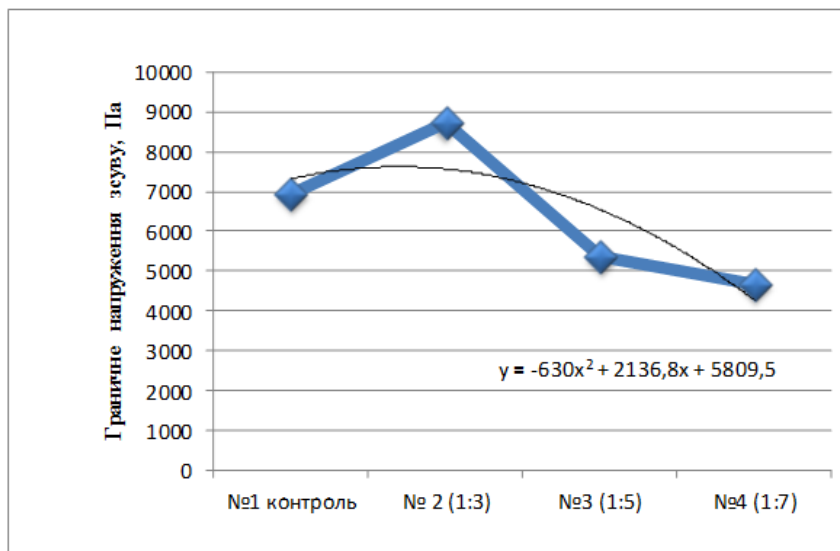


Рис.1. Зміна граничного напруження зсуву зразків готової ковбаси в залежності від кількості доданої ПКЗПГ

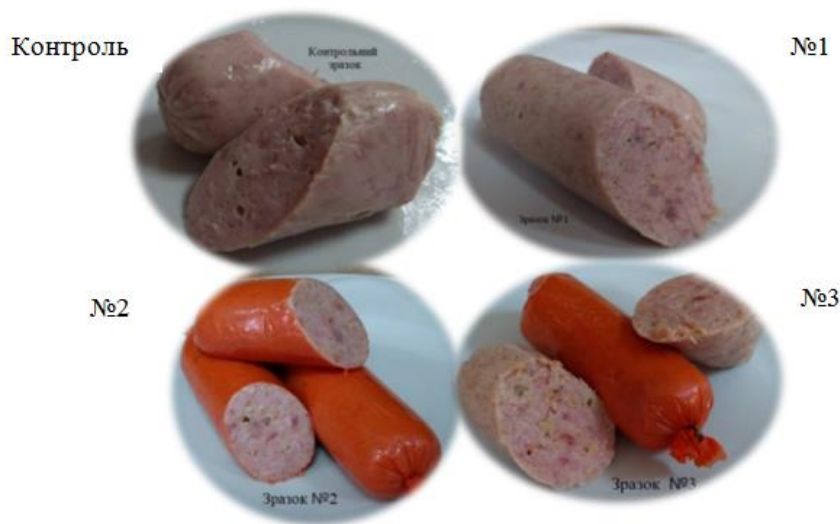


Рис. 2. Зовнішній вигляд зразків варених ковбас

Нова варена ковбаса з рослинною добавкою характеризується високими смаковими якостями, пружною консистенцією і була без сторонніх запахів. Батони на розрізі були від рожевого до світло-рожевого кольору з рівномірно перемішаним фаршем без сірих плям і порожнин.

Хімічний склад готових ковбасних виробів з рослинною добавкою ПКЗПГ поданий у табл. 2.

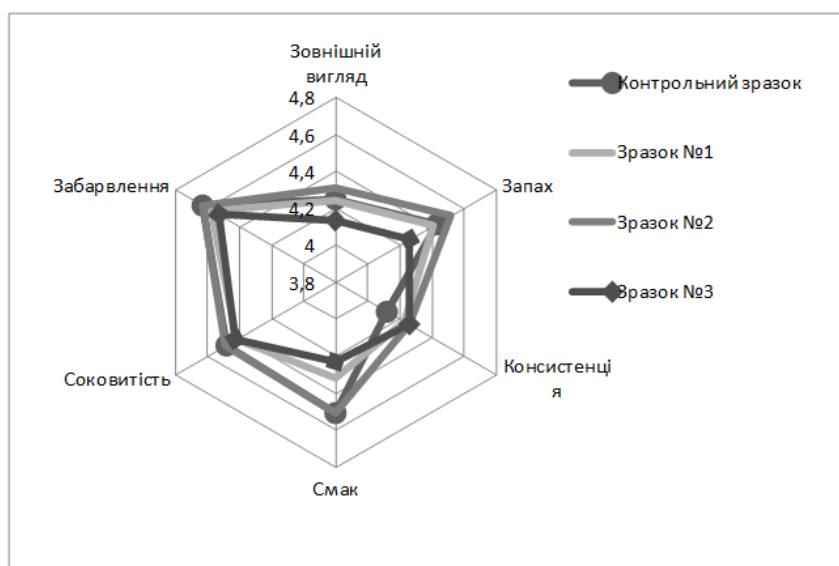


Рис. 3. Профілограми органолептичних показників досліджуваних зразків

За даними табл. 2 відмітимо, що заміна м'ясної сировини рослинною добавкою збільшує вміст у ковбасі мінеральних речовин та вуглеводів. Вміст вологи у всіх зразках майже не відрізняється від контрольного, що позитивно впливає на якість готових ковбасних виробів. Кількість жиру в дослідних зразках зменшилась, порівнюючи з контрольним зразком. Рослинна добавка знижує вірогідність виділення жиру та бульйону під час термічної обробки (появу набряків), що пояснюється тим, що вона містить клітковину, пектин, які під час термічної обробки зв'язують воду і набухають та забезпечують підвищений вихід готової ковбаси. Енергетична цінність дослідних зразків зменшується за рахунок добавки ПКЗПГ, але продукти збагачуються мінеральними речовинами та вуглеводами, що дозволяє рекомендувати такі ковбасні вироби для дієтичного і профілактичного харчування окремих груп населення.

Таблиця 2

Хімічний склад варених ковбасних виробів з різним вмістом добавки ПКЗПГ

Найменування показників	Контрольний	Експериментальні ковбасні вироби		
		3%ПКЗПГ	5% ПКЗПГ	7% ПКЗПГ
Волога	64,78	64,99	66,35	68,56
Сухі речовини	32,22	34,45	35,01	36,93
Білки	12,90	13,96	14,68	14,97
Жири	22,00	17,01	14,25	13,35
Загальні вуглеводи, в тому числі клітковина	1,15 -	2,23 0,51	2,30 1,01	2,51 1,09
Мінеральні речовини	1,08	2,99	3,68	3,93
Енергетична цінність, кКал	255	218	200	195

При оцінці безпеки харчових виробів, насамперед, визначають їх мікробіологічний стан або мікробіологічну безпечність. Проведені мікробіологічні дослідження зразків дослідної вареної ковбаси з метою перевірки на якість та мікробіологічну безпечність (табл. 3).

Згідно з проведеними дослідженнями показник КМАФАМ дослідних зразків був у межах норми, заданої ДСТУ 4436:2005 [7].

Таблиця 3

Характеристика мікробіологічних показників варених ковбасних виробів під час зберігання

Варіанти рецептур з заміною м'ясної сировини	Час зберігання, діб	Кількість мікроорганізмів в 1 г продукту			
		Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1г продукту, не більше $1 \cdot 10^3$	Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми, в 1г продукту не допускаються	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту, не допускаються	Сульфит-редуючі клостридії, в 0,01 г продукту, не допускаються
Контроль	свіжа	$6,25 \cdot 10^2$	-	-	-
	4	$6,4 \cdot 10^2$	-	-	-
	8	$6,65 \cdot 10^2$	-	-	-
	10	$6,7 \cdot 10^2$	-	-	-
Рецептура № 1 (3%ПКЗПГ)	свіжа	$6,43 \cdot 10^2$	-	-	-
	4	$6,5 \cdot 10^2$	-	-	-
	8	$6,57 \cdot 10^2$	-	-	-
	10	$6,7 \cdot 10^2$	-	-	-
Рецептура №2 (5%ПКЗПГ)	свіжа	$6,38 \cdot 10^2$	-	-	-
	4	$6,41 \cdot 10^2$	-	-	-
	8	$6,63 \cdot 10^2$	-	-	-
	10	$6,8 \cdot 10^2$	-	-	-
Рецептура №3 (7%ПКЗПГ)	свіжа	$6,41 \cdot 10^2$	-	-	-
	4	$6,53 \cdot 10^2$	-	-	-
	8	$6,6 \cdot 10^2$	-	-	-
	10	$6,71 \cdot 10^2$	-	-	-

Кількість мезофільних анаеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів як у контрольному зразку, так і в усіх варіантах дослідних зразків із різним вмістом ПКЗПГ суттєво не підвищувалася на протязі 10 діб зберігання відповідало вимогам ДСанПіН 4.2-180-2012. Бактерії групи кишкових паличок, патогенні мікроорганізми та сульфитредуючі клостридії не були виявлені у контрольному та в усіх рецептурах дослідних варених ковбас з рослинною добавкою на протязі 10 діб зберігання. Таким чином, усі зразки досліджувальних рецептур варених ковбас з рослинною добавкою відповідають нормам і є мікробіологічно безпечними, а тому можуть використовуватись у промисловому виробництві варених ковбас.

Відомо, що зміна показника рівня рН відображає зміни хімічного складу ковбас. Дослідження підтвердили, що протягом всього періоду зберігання рН контрольних і дослідних зразків варених ковбас з рослинною добавкою майже не змінювався (рис.4).

Встановлено математичний зв'язок між зміною рН варених ковбас (у) та терміном їх зберігання (х), який описується рівняннями:

$$y = 0,035x^3 - 0,23x^2 + 0,415x + 5,68; r^2 = 1 \text{ для } \text{№1} - \text{контроль};$$

$$y = 0,0217x^3 - 0,13x^2 + 0,1883x + 5,87; r^2 = 1 \text{ для } \text{№2} - 3\% \text{ ПКЗПГ};$$

$$y = 0,025x^3 - 0,15x^2 + 0,225x + 5,9; r^2 = 1 \text{ для } \text{№3} - 5\% \text{ ПКЗПГ};$$

$$y = 0,0467x^3 - 0,28x^2 + 0,4133x + 6,02; r^2 = 1 \text{ для } \text{№4} - 7\% \text{ ПКЗПГ}.$$

Аналізуючи дані досліджень, можна зробити висновок, що часткова заміна м'ясної сировини на ПКЗПГ у варених ковбасах не знижує їх стійкості в процесі зберігання за температури 4÷8°C. Термін зберігання варених ковбасних виробів у поліамідних оболонках за такої температури на протязі 10-ти діб майже не впливає на мікробіологічні показники.

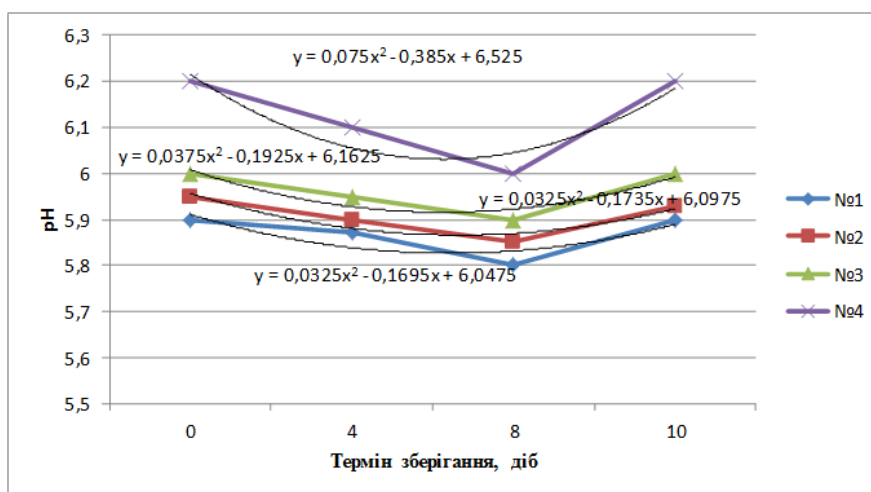


Рис. 4. Залежність рН дослідних варених ковбас від терміну їх зберігання при додаванні ПКЗПГ: №1 – контроль, №2 – 3%, №3 – 5%, №4 – 7%.

Установлено відповідність показників безпечності розробленої продукції чинним вимогам. Доведено позитивний вплив ПКЗПГ на мікробіологічні характеристики. Доведено можливість стримування накопичення мікроорганізмів у варених ковбасних виробках з ПКЗПГ за рахунок зменшення кількості вільної вологи. Підтверджено відсутність патогенної та потенційно-патогенної мікрофлори у продукції. Доведено відповідність розробленої вареної ковбаси за токсикологічними показниками чинним нормативним документам.

Висновки

Використання рослинної добавки у складі варених ковбас показало, що пшенична клітковина з пектином гарбуза обумовлює ряд позитивних властивостей варених ковбас: дає можливість підвищити харчову, біологічно-вуглеводну цінність та сформувати більш вигідні споживні характеристики, збагатити кінцевий продукт вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, отримати варені ковбасні вироби оздоровчого призначення, підвищеної якості та з більшим виходом.

Доведено, що за показниками безпеки розроблена варена ковбаса відповідає вимогам ДСТУ 4436:2005 та може бути використана в харчуванні широких верств населення. Все це забезпечує додаткові конкурентні переваги розробки порівняно з існуючими на ринку аналогами.

Бібліографія

1. Баль-Прилипко Л. В. Впровадження та використання біологічно активних добавок при виробництві м'ясних продуктів. Мясное дело. 2010. № 12. С. 26–30.
2. Віннікова Л. Г., Гарбуз В. Г. Підвищення функціонально-технологічних властивостей зернової сировини для використання в м'ясних системах. Зб. наук. пр. Одеса, 2004. Вип. 27. С. 81-84.
3. Головка М. П. Наукове обґрунтування технології білково-мінерального напівфабрикату оздоровчого призначення. Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. Донецьк, 2012. Вип. 29. С. 250–256.

4. Донченко Л. В. Пектин: основные свойства, производства и применение. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.
5. Семенова А. А. Применение пищевых добавок в мясной промышленности. Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2011. № 1. С. 31–35.
6. Клименко М. М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підруч.; за ред. М. М. Клименка. К.: Вища освіта, 2006. 640 с.
7. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, м'ясні хліби. Держспоживстандарт України. Київ, 2006. 32 с.
8. Титов Е. И. и др. Комбинированные продукты питания функционального назначения с белковожировыми композитами. Пищевая промышленность. 2004. № 6. С. 98–99.
9. Устинова А. В. Состояние и перспективы развития мясной индустрии в области здорового питания. Пищевая промышленность. 2010. № 3. С. 8–10.

References

1. Bal-Prylypko L. Vprovadzhennia ta vykorystannia biolohichno aktyvnykh dobavok pry vyrobnytstvi miasnykh produktiv [The introduction and use of biologically active additives in the production of meat products]. Myasnoye delo [Meat business]. 2010. № 12. P. 26-30 [in Ukrainian].
 2. Vinnikova L., Pumpkin V. Pidvyshchennia funktsionalno-tekhnologichnykh vlastyvostei zernovoi syrovyny dlia vykorystannia v miasnykh systemakh. [Improvement of functional and technological properties of grain raw materials for use in meat systems] Obladnannia ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv: temat. zb. nauk. Pr. Zb. nauk. pr. [Food production equipment and technologies: topic. Collection of scientific works]. Odessa, 2004. №. 27. p. 81-84.
 3. Golovko M. Naukove obgruntuvannia tekhnologii bilkovo-mineralnoho napivfabrykatu ozdorovchoho pryznachennia [Scientific substantiation of technology of protein-mineral semi-finished product of health purpose]. Obladnannia ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv. Pr. Zb. nauk. pr. [Equipment and technologies of food production: subject. Collection of scientific works]. Donetsk, 2012. №. 29. P. 250–256.
 4. Donchenko L. Pektin: osnovnyye svoystva. proizvodstva i primeneniye [Pectin: basic properties, production and application]. М.: DeLi print, 2007. 276 p.
 5. Semenova A. Primeneniye pishchevykh dobavok v myasnoy promyshlennosti [Application of food additives in the meat industry] Pishchevye ingredienty. Syrye i dobavki [Food ingredients. Raw materials and additives]. 2011. № 1. P. 31–35.
 6. Klimenko M. Tekhnolohiia miasa ta miasnykh produktiv [Technology of meat and meat products. Vyshcha osvita [Higher Education], 2006. 640 p.
 7. DSTU 4436: 2005 Kovbasy vareni, sosysky, sardelky, miasni khliby. [Boiled sausages, sausages, sausages, meat breads]. Zahalni tekhnichni umovy: DSTU 4436:2005 [State Consumer Standard of Ukraine]. Kyiv, 2006. 32 p.
 8. Titov E. Kombinirovannyye produkty pitaniya funktsionalnogo naznacheniya s belkovozhirovymi kompozitami. [Combined food products of functional purpose with protein-fat composites] Pishchevaya promyshlennost. [Food Industry. 2004. № 6. p. 98–99.
 9. Ustinova A. Sostoyaniye i perspektivy razvitiya myasnoy industrii v oblasti zdorovogo pitaniya. [Status and development prospects of the meat industry in the field of healthy nutrition] Pishchevaya promyshlennost. [Food Industry]. 2010. № 3. p. 8–10.
- УДК 664.653.05:001.891.5