

«оптимізація процесу»

**«ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ
ПРИГОТУВАННЯ ФАРШУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ
ВАРЕНИХ КОВБАС»**

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 Огляд літератури	4
Характеристика структурно-механічних властивостей фаршевих систем	4
РОЗДІЛ 2 Матеріал, умови і методика виконання роботи	8
2.1. Місце та об'єкт дослідження	8
2.2. Методика виконання роботи	8
РОЗДІЛ 3	10
3.1. Вплив параметрів процесу приготування фаршу на фізико-хімічні та органолептичні показники вареної ковбаси «Русанівська»	10
3.2. Вплив показників залишкового тиску вакуумування фаршу на якісні показники ковбасних виробів	14
3.3. Оцінка якісних та кількісних показників ковбас, виготовлених за запропонованими оптимізованими параметрами при різних способах кутерування	16
3.4. Аналіз корелятивної залежності між параметрами процесу приготування фаршу та показниками ковбас	19
3.5. Оцінка фрактальної розмірності проб ковбасних виробів	21
3.6. Економічна ефективність виробництва варених ковбас за оптимізованими параметрами	23
ВИСНОВКИ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	26

ВСТУП

Склад основних інгредієнтів в технології виробництва варених ковбасних виробів значно змінився. Ситуація, що склалася, вимагає зміни концептуальних підходів до процесу розробки рецептур і технологічних підходів при виготовленні ковбасних виробів.

На стабільність фаршевих систем впливають різні чинники, проте потребують подальшого вивчення методи стабілізації не пов'язані з введенням добавок і стабілізуючих компонентів, а такі, що покращують технологічні параметри ведення процесів [1].

Об'єктом досліджень були кількісні та якісні показники варених ковбасних виробів вироблених при різних способах приготування фаршу та вплив параметрів технологічних процесів приготування фаршу на кількісні і якісні показники ковбас.

Предметом досліджень були параметри маси готової продукції, вмісту вологи, білка, жиру та органолептичні показники ковбас: зовнішній вигляд, колір на розрізі, консистенція, соковитість, смак і аромат виробів.

Мета досліджень: визначення впливу способу приготування фаршу на кількісні та якісні показники варених ковбасних виробів та оптимізувати параметри процесу приготування фаршу.

Завдання досліджень: визначити вплив параметрів технологічних процесів на якість ковбас, встановити вихід готової продукції, провести оцінку якості виробів, опрацювати вибіркового матеріал методом варіаційної статистики та фрактального аналізу зображень і оцінювання FD, визначити економічну ефективність досліджень.

Результати досліджень: доведено, що технологія приготування фаршу впливає на кількісні та якісні показники варених ковбасних виробів. На підставі досліджень обґрунтовано доцільність застосування вакуумування фаршу та визначено оптимальні параметри процесу приготування фаршу варених ковбас.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

Характеристика структурно-механічних властивостей фаршевих систем

При виробленні ковбас механічне руйнування клітинної структури доповнюється руйнуванням білків під дією протеолітичних ферментів в період дозрівання продукту. При цьому утворення просторового каркасу відбувається в результаті мимовільної міжмолекулярної взаємодії білків і виникнення конденсаційної структури. Останнім часом спостерігається інтерес розробників до ковбас м'якої консистенції, виробництво яких здійснюються без термообробки. Терміни їх виготовлення набагато менше, ніж сирокочених, тому зберігається вихідна в'язкопластична структура фаршу.

Фарш ковбас зберігає в'язкопластичну структуру (м'яку консистенцію) в готовому продукті з іншої причини. Ці продукти виготовляють із вареної сировини, в якій білки вже денатуровані і втратили здатність до взаємодії і утворення міцної просторової структури після механічного подрібнення. Виняток становлять низькосортні вироби з великим вмістом колагеновмісної сировини. Желатин, що виділяється при вологому нагріванні колагену, застигає і утворює просторовий каркас зі слабо вираженими пружно-еластичними властивостями. Утримання вологи в м'ясних продуктах забезпечується в основному міофібрилярними білками, головною складовою частиною м'язових волокон. Оскільки ці білки завжди утворюють досить впорядковану структуру, то механізм вологоутримання прийнято порівнювати з дією матриці [3].

У процесі приготування м'ясного фаршу необхідно вбудувати в цю матрицю певну кількість жиру і води, яка необхідна для досягнення гармонійного смаку, а також у тій мірі текучості фаршу, яка вимагається при

набиванні ковбас. Кількість води, яка може утримуватися у білковій структурі, називають вологоутримуючою здатністю. Вона залежить від взаємодії білків з водою та від розчинності тих чи інших білків [12].

Виходячи з прийнятої моделі, добавки поділяють на дві категорії: ті, що підвищують вологозв'язуючу здатність власних білків м'яса (сіль, фосфати, нітрати) та ті, що не впливають на вологоутримуючу здатність білків м'яса, але самі добре зв'язують вологу (борошно, крохмаль, сухе молоко, казеїн, соєві білки, гідроколоїди).

При використанні фосфатних сумішей з високим значенням рН рекомендується вносити у фарш аскорбінову кислоту або її похідні [6].

Таким чином, включення фосфатних солей та їх сумішей в рецептури посолочних розсолів, ковбасних та інших виробів з м'яса проводиться з кількома цілями:

- підвищення вологоутримуючої здатності м'яса;
- підвищення стабільності фаршевих емульсій;
- збільшення виходу готової продукції;
- поліпшення кольороутворення, ароматического букета і консистенції м'ясних продуктів [6].

У якості вологоутримуючих добавок використовуються речовини, що відносяться до різних класів, але найчастіше використовують білки і вуглеводи (полісахариди).

Додавання у фарш пшеничного борошна і близьких до неї по складу манки і крупи збільшує його ВУЗ, так як клейковина (білок борошна) здатна утримувати воду приблизно таким же чином, як і білки м'яса [16].

При внесенні борошна і подібних продуктів слід враховувати, що поряд з позитивними якостями ці добавки мають істотні недоліки. До позитивних характеристик можна віднести їх низьку ціну, здатність пов'язувати деяку кількість води і служити наповнювачем, тобто частково формувати сухий залишок і надавати готовому продукту щільність [7].

Недоліками є низька вологоутримуюча здатність цих продуктів, відсутність емульгуючих і структуроутворюючих властивостей, високе обсіменіння мікроорганізмами. Серйозну проблему при великих дозах борошна представляє утворення в'язкої, липкої консистенції і порожнього смаку м'ясних продуктів.

Основним способом поліпшення властивостей фаршу з низьким вмістом білків було і залишається внесення додаткової кількості білка при кутеруванні.

При виготовленні білково-жирових емульсій спочатку білок повністю розчиняють у воді, не допускаючи присутності нерозчинних грудочок. Потім до нього додають жир і піддають інтенсивній механічній обробці до отримання однорідної маси [10].

Обробку проводять найчастіше в чаші кутера. Перевагою даного способу є більш швидке і повне розчинення білка, особливо при використанні досить швидкісних і гострих ріжучих елементів куттера, а отже можливість меншого дозування білка. До недоліків відноситься наявність додаткової операції виготовлення емульсії [4].

В якості добавок також застосовують білки тваринного і рослинного походження. До цієї групи добавок відносяться свиняча шкірка, та білки, що виробляються з неї та інші види колагеновмісної сировини, плазма крові, сухе незбиране та знежирене молоко, казеїн, казеїнати [13].

Сухе молоко за своєю поживної цінності наближається до м'яса, більш того, він виступає в ролі доброго емульгатора. Зазвичай використовують знежирене сухе молоко, оскільки в ньому вищий вміст білків. Крім того, воно краще зберігається через більш низький вмісту жиру [17].

При тонкому подрібненні м'ясної сировини, що є найважливішою операцією при виготовленні варених ковбасних виробів. Її проведення впливає на норму виходу, структуру та консистенцію ковбас, наявності або відсутності бульйонно-жирових набряків [5].

Обробка м'яса на кутерах протягом перших дві хвилини сприяє процесу механічної дезінтеграції клітинної структури тканини, відбувається

руйнування м'язових волокнин і їх вміст витікає назовні. Білки екстрагуються у водну фазу, що утворена додаванням води та вологою м'яса, причому ефективність процесу збільшується у присутності кухонної солі .

На останній стадії кутерування відбуваються подрібнення і диспергування жирової тканини та утворення водо-білко-жирової емульсії [15].

Інтенсивне подрібнення сприяє тому, що жирова тканина диспергує у вигляді твердих часток розміром 21 мкм, що містять переважно жирові клітини. Також, при частковому руйнуванні структури жирової тканини, відбувається витікання жирової краплі із пошкодженої клітини [1].

При подрібненні розмороженої сировини руйнування жирової клітини починається значно раніше, ніж охолодженої, тому тривалість обробки мороженої сировини можна трохи скоротити.

Основна маса жиру знаходиться у фарші у вигляді грубої дисперсної фази і лише невелика її частина може емульгуватися в рідкому стані [14].

Таким чином, на стабільність фаршевих систем впливають різні чинники, проте потребують подальшого вивчення методи стабілізації, не пов'язані з введенням добавок і стабілізуючих компонентів, а такі, що покращують технологічні параметри ведення процесів.

РОЗДІЛ 2

Матеріал, умови і методика виконання роботи

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Дослідження проведені у м'ясопереробному підприємстві ПП «Малицький». Ця торгова марка характеризується виготовленням ковбас з українського м'яса за традиційними технологіями, та без вмісту соєвих білків, замінників м'яса, барвників та посилювачів смаку.

Об'єктом досліджень були кількісні та якісні показники варених ковбасних виробів вироблених при різних способах приготування фаршу та вплив параметрів технологічних процесів приготування фаршу на кількісні і якісні показники ковбас.

2.2. Методика виконання роботи

Метою роботи було провести аналіз впливу технологічних параметрів процесу приготування фаршу на якісні та кількісні показники ковбасних виробів при різних способах виготовлення. Визначали вплив наступних параметрів: тривалість, температура кутерування, кількість доданої у фарш води (льоду), залишковий тиск кутерування фаршу.

За встановленими оптимізованими параметрами ковбасу «Русанівська» виготовляли різними способами кутерування: послідовним (компоненти фаршу додавали поступово), паралельним (окремо готували два фарша), прискореним (всі компоненти додавали одночасно).

Вихід готової продукції визначали за загальноприйнятою методикою. Фізико-хімічні та органолептичні показники визначали за стандартними методиками [9, 11].

Масову частку вологи для м'ясних виробів – за ГОСТ 9793-74.

Вміст білку у м'ясних виробих визначали за ГОСТ 25011-81.

Вміст жиру у м'ясних виробих визначали за ГОСТ 23042-86.

За контроль було взято показники виробів першої дослідної групи, які були виготовлені за традиційною технологією. Для опрацювання матеріалів досліджень були використані базові методики варіаційної статистики.

Дослідні групи формували за принципом нормованого розподілу. Економічну ефективність виробництва виробів, виготовлених при різних способах визначали з урахуванням оптових цін, реалізаційної ціни та собівартості продукції.

Фрактальний аналіз зображень та оцінювання FD було проведено за допомогою спеціального програмного забезпечення HarFA v.5.5 [18].

РОЗДІЛ 3

3.1. Вплив параметрів процесу приготування фаршу на фізико-хімічні та органолептичні показники вареної ковбаси «Русанівська»

У процесі досліджень було визначено, як впливають параметри процесу приготування фаршу на фізико-хімічні показники ковбас.

Діапазон параметрів приготування фаршу встановили з розрахунку 0,67 сїгми.

При дослідженні впливу часу кутерування (табл. 1) на якісні показники встановлено, що вміст вологи у ковбасних виробках становив 66,4-67,7% перевага ковбас, виготовлених при середній тривалості кутерування, порівняно з ковбасами, виробленими довгій фазі кутерування становила 1,3% ($P > 0,95$).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська», залежно від тривалості обробки, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник, %	Нормативний показник, %	Тривалість кутерування, хв.		
		коротка (4-6)	середня (7-9)	довга (10-12)
Вміст вологи	68%, не більше	66,9±0,16	67,7±0,21*	66,4±0,24
Вміст білка	12 %, не менше	13,6±0,19	13,2±0,26	13,8±0,28
Вміст жиру	20%, не більше	18,4±0,31	18,1±0,33	18,7±0,29
Вміст солі	2,5%, не більше	2,4±0,03	2,4±0,02	2,4±0,03
Вміст нітриту натрію	0,005%, не більше	0,004±0,0002	0,004±0,0001	0,005±0,0001

У результаті проведення експерименту доведено відповідність показників вмісту вологи, білка, жиру, солі, нітриту натрію вимогам ДСТУ 4436:2005 [8].

Органолептичні показники вареної ковбаси «Русанівська», залежно від тривалості кутерування наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Органолептичні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська», залежно від тривалості кутерування, $\bar{X} \pm Sx$

Показник, балів	Тривалість кутерування, хв.		
	коротка (4-6)	середня (7-9)	довга (10-12)
Зовнішній вигляд	4,1±0,12	4,5±0,13*	4,4±0,13
Колір на розрізі	4,0±0,11	4,3±0,15	4,3±0,15
Запах (аромат)	4,2±0,17	4,4±0,12	4,4±0,16
Консистенція	4,3±0,14	4,7±0,14*	4,4±0,12
Смак	4,3±0,18	4,3±0,14	4,3±0,10
Соковитість	4,3±0,13	4,8±0,17*	4,2±0,15
Загальний бал	4,2±0,06	4,5±0,07*	4,3±0,09

Доведено, що при середній температурі кутерування виробу мали вищий показник дегустаційної оцінки 4,5 бала, що перевищує значення на 0,3 бала порівняно з низькою температурою кутерування.

Ці ковбасні виробу були кращими за показниками: зовнішнього вигляду, консистенції і соковитості.

Досліджували фізико-хімічні показники ковбас. Нижчим вмістом вологи характеризувались варені ковбаси при середній тривалості кутерування, перевага, порівняно з виробами, виготовленими при середній температурі становить 1,4% ($P > 0,95$).

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська»,
залежно від температури кутерування, $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Показник, %	Нормативний показник, %	Температура кутерування, °C		
		низька (8-10)	середня (11-14)	підвищена (15-18)
Вміст вологи	68%, не більше	66,5±0,37	67,1±0,25*	65,7±0,29
Вміст білка	12 %, не менше	14,2±0,23	13,9±0,24	14,6±0,31
Вміст жиру	20%, не більше	18,3±0,35	17,9±0,27	18,6±0,39
Вміст солі	2,5%, не більше	2,3±0,01	2,3±0,02	2,4±0,01
Вміст нітриту натрію	0,005%, не більше	0,003±0,0001	0,003±0,0002	0,003±0,0001

Визначали органолептичні показники ковбаси «Русанівська», залежно від температури кутерування (табл. 4).

Таблиця 4

**Органолептичні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська»,
залежно від температури кутерування, $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Показник, балів	Температура кутерування, °C		
	низька (8-10)	середня (11-14)	підвищена (15-18)
Зовнішній вигляд	4,1±0,12	4,5±0,10*	4,0±0,09
Колір на розрізі	4,2±0,15	4,3±0,17	4,2±0,11
Запах (аромат)	4,2±0,16	4,5±0,11	4,1±0,15
Консистенція	4,3±0,12	4,7±0,16*	4,1±0,13
Смак	4,4±0,14	4,6±0,11*	4,0±0,13
Соковитість	4,1±0,16	4,6±0,14	4,2±0,13
Загальний бал	4,2±0,09	4,5±0,06*	4,1±0,10

Доведено, що при середній температурі кутерування виробу мали вищий показник дегустаційної оцінки 4,5 бала, що перевищує значення на 0,4 бала порівняно з ковбасами, виготовленими при підвищеній температурі кутерування. Ці ковбасні вироби були кращими за показниками: зовнішнього вигляду, консистенції, смаку.

Фізико-хімічні показники вареної ковбаси «Русанівська», залежно від кількості доданої у фарш води (льоду) наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська», залежно від кількості доданої води, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник, %	Нормативний показник, %	Кількість доданої у фарш води, %		
		низька (10-16)	середня (17-23)	висока (24-30)
Вміст вологи	68%, не більше	65,4±0,16	65,9±0,20	66,9±0,21*
Вміст білка	12 %, не менше	14,9±0,18	14,7±0,21	14,1±0,17
Вміст жиру	20%, не більше	18,6±0,21	18,4±0,19	17,9±0,21
Вміст солі	2,5%, не більше	2,2±0,01	2,3±0,03	2,2±0,01
Вміст нітриту натрію	0,005%, не більше	0,003±0,0002	0,003±0,0001	0,003±0,0002

Встановлено, що вміст вологи у ковбасних виробках, виготовлених при додаванні у фарш 24-30% води вищий, порівняно з ковбасами, виробленими при додаванні 10-16 % води у фарш, перевага становила 1,5% (P>0,95).

Вищим показником загального балу органолептичної оцінки (4,5±0,09 бала) характеризувалась ковбаса «Русанівська» при середній кількості доданої у фарш води. Різниця становила 0,4 бала (при P>0,95) порівняно з ковбасою, з

низькою кількістю воду, введеної у фарш (табл. 6).

Таблиця 6

Органолептичні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська», залежно від кількості доданої води, $\bar{X} \pm Sx$

Показник, балів	Кількість доданої у фарш води, %		
	низька (10-16)	середня (17-23)	висока (24-30)
Зовнішній вигляд	3,9±0,11	4,5±0,13*	4,3±0,10
Колір на розрізі	4,3±0,15	4,4±0,11	4,2±0,17
Запах (аромат)	4,2±0,19	4,4±0,18	4,4±0,12
Консистенція	4,0±0,11	4,5±0,10*	4,3±0,15
Смак	4,4±0,14	4,6±0,12	4,4±0,09
Соковитість	3,9±0,18	4,7±0,17*	4,3±0,16
Загальний бал	4,1±0,08	4,5±0,09*	4,3±0,08

Ковбаси з середньою кількістю води характеризувались ліпшим зовнішнім виглядом, консистенцією і соковитістю.

3.2. Вплив показників залишкового тиску вакуумування фаршу на якісні показники ковбасних виробів

У результаті досліджень доведено що вміст вологи у ковбасних виробках, виготовлених низькому залишковому тиску вакуумування нижчий, порівняно з ковбасами, виробленими високому тиску, перевага становила 1,6% ($P > 0,95$).

Встановлено відповідність фізико-хімічних показників вареної ковбаси, виготовленої з вакуумуванням фаршу вимогам стандарту (табл. 7).

**Фізико-хімічні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська»,
залежно від застосування вакуумування фаршу, $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Показник, %	Нормативний показник, %	Залишковий тиск, *10 ⁵ Па		
		низький (0,15-0,19)	середній (0,20-0,24)	високий (0,25-0,30)
Вміст вологи	68%, не більше	65,5±0,10	66,1±0,20	67,1±0,21*
Вміст білка	12 %, не менше	14,8±0,18	14,5±0,16	14,1±0,11
Вміст жиру	20%, не більше	18,7±0,17	18,3±0,18	17,7±0,16
Вміст солі	2,5%, не більше	2,3±0,04	2,3±0,02	2,2±0,01
Вміст нітриту натрію	0,005%, не більше	0,003±0,0001	0,003±0,0001	0,003±0,0002

Для встановлення впливу процесу вакуумування фаршу на органолептичні показники вареної ковбаси «Русанівська», проводили дегустацію готових виробів. Встановили, що вищими показниками органолептичної оцінки характеризувались вироби, виготовлені у при залишковому тиску 0,25-0,30*10⁵ Па. Ці вироби характеризувались вищими значеннями зовнішнього вигляду, кольору на розрізі, і консистенції (табл. 8).

Отже, параметри процесу приготування фаршу впливають на фізико-хімічні та органолептичні показники вареної ковбаси «Русанівська».

Оптимальними є значення параметрів: тривалості кутерування 7-9 хвилин, до температурного діапазону 11-14°C при додаванні 17-23% води (льоду). Оптимальний залишковий тиск, що забезпечує високу якість продукту, становить 0,20-0,24*10⁵ Па.

При лабораторній оцінці якості ковбаса, виготовлена при оптимізованих параметрах процесу приготування фаршу характеризувалась: пружною консистенцією, рожевим кольором, ароматним запахом, смаком, стабільністю при зберіганні.

Фізико-хімічні показники показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська», залежно від застосування вакуумування фаршу, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник, балів	Залишковий тиск, *10 ⁵ МПа		
	низький (0,15-0,19)	середній (0,20-0,24)	високий (0,25-0,30)
Зовнішній вигляд	4,8±0,11*	4,4±0,11	4,2±0,12
Колір на розрізі	4,7±0,13*	4,6±0,17	4,1±0,10
Запах (аромат)	4,6±0,17	4,5±0,16	4,4±0,20
Консистенція	4,8±0,18*	4,4±0,11	4,3±0,09
Смак	4,8±0,14	4,3±0,11	4,5±0,14
Соковитість	4,7±0,11	4,6±0,14	4,5±0,13
Загальний бал	4,7±0,09*	4,5±0,11	4,3±0,07

3.3. Оцінка якісних та кількісних показників ковбас, виготовлених за запропонованими оптимізованими параметрами при різних способах кутерування

У подальших дослідженнях, виготовляли варену ковбасу «Русанівська» з врахуванням встановлених оптимальних значень параметрів футерування. Проведено дослідження впливу запропонованих режимів при різних способах кутерування на кількісні і якісні показники ковбас.

За результатами досліджень встановлено, що спосіб приготування фаршу варених ковбас впливає на вихід готової продукції. Вищим виходом готової продукції характеризуються ковбаса «Русанівська», фарш якої був виготовлений прискореним способом.

Перевага за показником виходу готової продукції і ковбас, фарш яких був виготовлений прискореним способом відповідно склала 6,2% (P<0,95) та 8,9 % (P >0,95) порівняно з послідовним та паралельним способами приготування фаршу (табл. 9).

Таблиця 9

**Зміни маси, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська»,
залежно від способу кутерування, $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Показник	Спосіб кутерування		
	послідовний	паралельний	прискорений
Маса основної сировини, кг	90,7±0,34	90,3±0,41	90,4±0,18
Маса батонів ковбас до термічної обробки, кг	108,5±2,10	107,9±1,07	112,5±1,15*
Маса ковбас після термічної обробки, кг	96,2±2,15	93,3±1,84	101,5±2,09
Вихід готової продукції, %	106,1±3,41	103,4±2,50	112,3±1,94*
Втрати маси при термічній обробці, %	11,2±0,19	12,0±0,16	10,6±0,21

Ми дослідили фізико-хімічні показники варених ковбасних виробів «Русанівська» виготовлених різними способами (табл. 10). Доведено, що вищим вмістом вологи характеризувались варені ковбаси, виготовлені у кутері за прискореним методом. Перевага, порівняно з виробами, виготовленими послідовним способом 1,7% ($P > 0,95$).

Таблиця 10

**Фізико-хімічні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська»,
залежно від способу кутерування, $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Показник, %	Нормативний показник, %	Спосіб кутерування		
		послідовний	паралельний	прискорений
Вміст вологи	68%, не більше	65,0±0,30	65,8±0,39	66,7±0,35*
Вміст білка	12 %, не менше	15,2±0,18	14,8±0,11	14,4±0,13
Вміст жиру	20%, не більше	18,8±0,19	18,3±0,23	17,9±0,26
Вміст солі, %	2,5%, не більше	2,2±0,02	2,2±0,04	2,2±0,03
Вміст нітриту натрію, %	0,005%, не більше	0,003±0,0001	0,003±0,0002	0,003±0,0001

Встановлено, що вищими органолептичними показниками характеризувались ковбасні вироби «Русанівська» при послідовному способі кутерування (табл. 11).

Таблиця 11

Органолептичні показники, (n=5) вареної ковбаси «Русанівська», залежно від способу кутерування, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник, балів	Спосіб кутерування		
	послідовний	паралельний	прискорений
Зовнішній вигляд	4,8±0,11*	4,4±0,19	4,2±0,13
Колір на розрізі	4,5±0,17	4,4±0,17	4,1±0,12
Запах (аромат)	4,5±0,15	4,5±0,19	4,2±0,15
Консистенція	4,6±0,12*	4,2±0,12	4,0±0,13
Смак	4,7±0,14*	4,3±0,13	4,0±0,15
Соковитість	4,4±0,11	4,5±0,18	4,1±0,11
Загальний бал	4,6±0,10*	4,4±0,09	4,1±0,11

Вищим загальним балом показнику органолептичного оцінювання 4,6±0,10 бала характеризувався послідовний спосіб. Різниця склала 0,5 бала (при $P>0,95$) порівняно з прискореним способом кутерування. Ковбаси, виготовлені послідовним способом мали вищі значення показників зовнішнього вигляду, консистенції, смаку.

Отже, при використанні запропонованих нами оптимізованих параметрів, всі три способи кутерування (послідовний, паралельний, прискорений) придатні до виробництва.

Прискорений спосіб сприяє збільшенню виходу готової продукції. Послідовний спосіб приготування фаршу забезпечує високі органолептичні показники вареної ковбаси, загальний бал органолептичної оцінки цих ковбас склав 4,6±0,10 бали, перевага, порівняно з прискореним способом становила 1,5 бала ($P>0,95$).

3.4. Аналіз корелятивної залежності між параметрами процесу приготування фаршу та показниками ковбас

В сучасних умовах технології виробництва ковбасних виробів спрямовані на отримання якісної продукції, тому виникає необхідність всебічного аналізу властивостей, які зумовлюють залежність між кількісними та якісними показниками ковбас.

Аналіз корелятивної залежності між параметрами процесу кутерування та показниками ковбас показав наявність співвідносної мінливості різного ступеня та її спрямованості (табл. 12).

Таблиця 12

Співвідносна мінливість кількісних та якісних показників ковбас

Корелюючі ознаки	Показники (n=15)	
	r	p
Тривалість кутерування x вміст вологи у ковбасах	0,29	>0,05
Тривалість кутерування x зовнішній вигляд ковбас	-0,38	>0,05
Тривалість кутерування x консистенція ковбас	0,41	>0,05
Температура кутерування x вміст вологи у ковбасах	-0,37	>0,05
Температура кутерування x смак ковбас	-0,56	<0,05
Температура кутерування x консистенція ковбас	-0,61	<0,05
Залишковий тиск вакуумування x вміст вологи у ковбасах	0,72	<0,05
Залишковий тиск вакуумування x колір ковбас	-0,51	<0,05
Залишковий тиск вакуумування x консистенція ковбас	0,29	>0,05

Встановлено, що співвідносна мінливість між температурою кутерування та смаком і консистенцією ковбас характеризується від'ємним значенням високого ступеня відповідно ($r = -0,56$, при $P > 0,95$; та $r = -0,56$, при $P > 0,95$). Позитивна корелятивна залежність встановлена між показниками

тривалості кутерування та вмісту вологи і консистенцією ковбас, між залишковим тиском вакуумування та вмістом вологи у ковбасах ($r=0,72$, при $P>0,95$).

Таким чином встановлена кореляційна залежність різного ступеня і спрямованості між параметрами процесу приготування фаршу та кількісними і якісними показниками при виробництві ковбаси «Русанівська».

3.5. Оцінка фрактальної розмірності проб ковбасних виробів

Для проведення фрактального аналізу було використано як вихідні кольорові електронні зображення (у форматі gif), так й перетворені у формати – відтінки сірого (у форматі gif) та чорно-білому (у форматі tif).

Розрахунок величини фрактальної розмірності (FD) проб ковбаси було проведено з використанням *box-counting* алгоритму. Для цього, вся поверхня зображення вкривалася сіткою із квадратів, що мали сторону у ϵ пікселей. Величина ϵ поступово збільшувалася – 1, 2, 4, 8, 16, ... пікселей.

Для кожного значення ϵ було підраховано кількість квадратів, що містили чорні елементи зображення – $N(\epsilon)$.

Співвідношення між $N(\epsilon)$ та ϵ може бути описано наступною формулою:

$$\log N(\epsilon) = \alpha - \beta \cdot \log(\epsilon),$$

де α – постійна величина, а коефіцієнт β представляє собою оцінку фрактальної розмірності (FD), що може бути розрахована з використанням алгоритму лінійного регресійного аналізу (рис. 2).

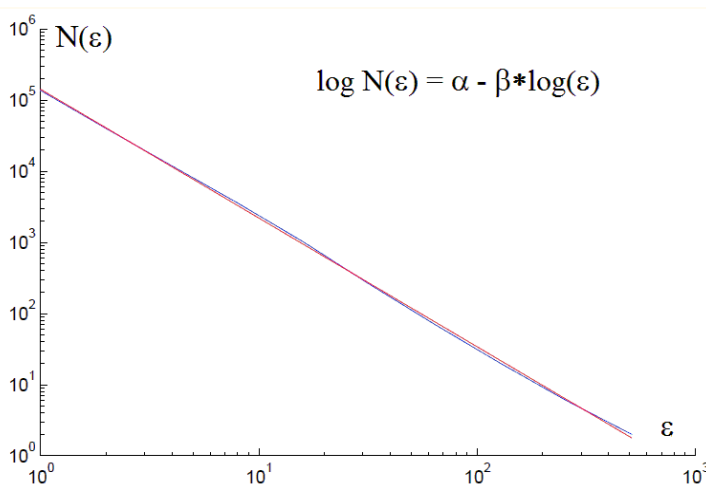


Рис. 2. Графік залежності між $N(\epsilon)$ та ϵ у бі-логарифмічному масштабі.

(Наведено фактичну та модельну лінію регресії.)

Фрактальний аналіз зображень та оцінювання FD було проведено за допомогою спеціального програмного забезпечення HarFA v.5.5 [18].

Використання зображень у відтінках сірого призводило до підвищених оцінок фрактальної розмірності (FD). В цьому випадку оцінки FD для різних проб ковбаси «Русанівська» коливалася від 1,832 (проба №1) до 1,739 (проба №3). Навпаки, бінаризація зображень (тобто, перетворення їх у чорно-біле) призвело до отримання найменших оцінок FD. Так, для чорно-білих зображень ці оцінки варіювали від 1,450 (проба №2) до 1,281 (проба №3) (рис. 2).

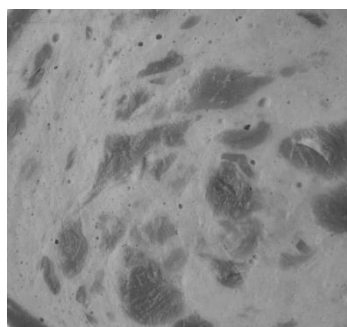
В цілому, нами було встановлено, що тип зображення (кольорове, у відтінках сірого, чорно-біле) вірогідно впливало на оцінку фрактальної розмірності досліджуваних проб ковбаси (двофакторний дисперсійний аналіз без повторюваностей: $F_{2;4} = 85,52$; $p < 0,001$).

Але при цьому, нами також було встановлено вірогідний вплив номеру проби ковбаси «Русанівська» на оцінки їх фрактальної розмірності двофакторний дисперсійний аналіз без повторюваностей: $F_{2;4} = 12,77$; $p = 0,018$). Найвищими оцінками FD (в середньому для різних типів зображення) характеризувалися проби №1 (1,645) та №2 (1,612), тоді як для проби №3 оцінка фрактальної розмірності була найнижчою (1,500).

Нами встановлено, що отримані оцінки фрактальної розмірності співпадали із фізико-хімічними та органолептичними показниками якості відповідних проб ковбаси, що пов'язано із використанням різної технології при її виробництві.



FD = 1,666



FD = 1,832



FD = 1,438

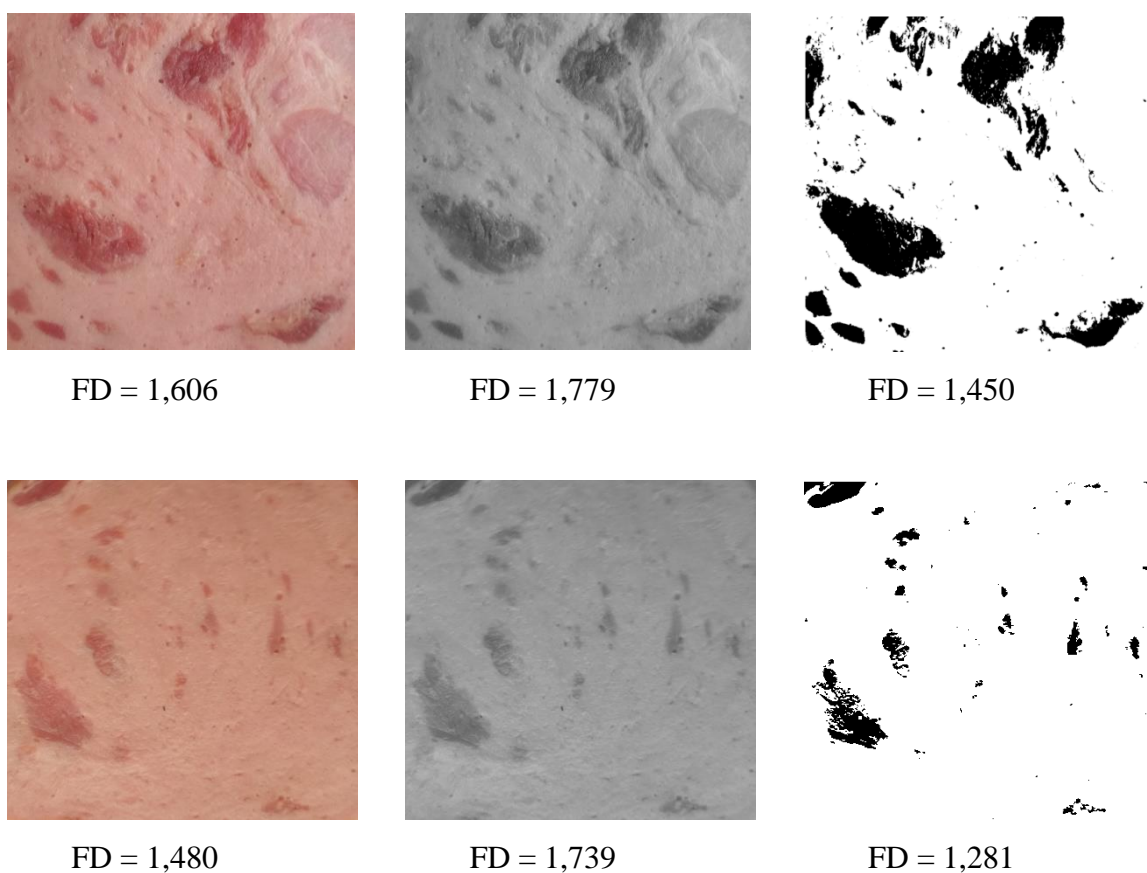


Рис. 2. Зображення (кольорове, у градаціях сірого та чорно-біле) проб ковбаси «Русанівська» (А – проба №1; В – проба №2; С – проба №3) та відповідні оцінки фрактальної розмірності (FD).

3.6. Економічна ефективність виробництва варених ковбас за оптимізованими параметрами

Для поліпшення якісних показників готового продукту, при вибиранні асортименту ковбас фахівці висунули вимоги правильного визначення складу сировини готового продукту і розрахунок об'єму виготовлення ковбас, повного визначення натурального та вартісного показнику обсягу виробництва і реалізації продукту, забезпечення підприємства сировиною (табл. 13).

Отже, підприємство за добу виробляло 200-210 кг вареної ковбаси «Столичної» різними способами: як традиційними, так і з застосуванням вакуумування фаршу. У першому способі собівартість 1 кг продукту склала 57,80 грн, а у другому способі становила 55,20 грн.

Найбільший прибуток на один кілограм готової продукції отримано при виробництві варених ковбас другим способом виготовлення. Він становив на 1 кілограм варених ковбас відповідно 20,70 грн. при першому способі та 23,30 грн. при другому способі виробництва варених ковбас. Рівень рентабельності виробництва ковбас першим способом становив 35,8%, другим способом - 42,2%. Різниця склала 6,4%. Отже, найвища економічна ефективність досягається при другому способі виготовлення варених ковбасних виробів (таблиця 17).

Таблиця 13

Ефективність виробництва варених ковбас

Показники	Спосіб приготування фаршу		
	послідовний	паралельний	прискорений
Перероблено сировини, кг	90	90	90
Виробництво ковбаси за зміну, кг:	96,2	93,3	101,5
Вартість продукції, грн:			
1 кг ковбаси	98,50	98,50	98,50
всього	9475,70	9190,05	9997,75
Собівартість продукту, грн.:			
1 кг ковбаси	66,50	68,90	63,5
всього	6397,30	6428,37	6445,25
Прибуток на 1 ц сировини	3420,44	3068,53	3947,22
Прибуток на 1 грн оплати праці	1,65	1,59	2,05
Чистий прибуток від реалізації, грн.:			
1 кг ковбаси	32	29,6	35
всього	3078,40	2761,68	3552,50
Рівень рентабельності, %	48,1	43,0	55,1

ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень і отриманих результатів з виготовлення вареної ковбаси «Русанівська» можна зробити наступні висновки:

1. Параметри технологічного процесу приготування фаршу впливають на фізико-хімічні та органолептичні показники вареної ковбаси «Русанівська». Встановлено, що оптимальними є значення параметрів: тривалості кутерування 7-9 хвилин, до температурного діапазону 11-14°C, додавання у ковбасний фарш 17-23% води (льоду).
2. Оптимальний залишковий тиск вакуумування фаршу у межах $0,20-0,24 \cdot 10^5$ Па забезпечує високу якість продукту, загальний бал органолептичної оцінки цих ковбас склав $4,7 \pm 0,09$ бали.
3. При лабораторній оцінці якості ковбаса, виготовлена при оптимізованих параметрах процесу приготування фаршу характеризувалась: пружною консистенцією, рожевим кольором, ароматним запахом, смаком, стабільністю при зберіганні.
4. Спосіб приготування фаршу за оптимізованими параметрами впливає на якісні та кількісні показники ковбаси «Русанівська». Вищим виходом готової продукції $112,3 \pm 1,94\%$ ($P > 0,95$) характеризувались варені ковбаси, які були виготовлені прискорений способом приготування фаршу.
5. Послідовний спосіб приготування фаршу забезпечує високі органолептичні показники вареної ковбаси, загальний бал органолептичної оцінки цих ковбас склав $4,6 \pm 0,10$ бали, перевага, порівняно з прискореним способом становила 1,5 бала ($P > 0,95$).
6. Найбільший прибуток на один кілограм готової продукції отримано при виробництві вареної ковбаси виготовленої другим способом, рівень рентабельності при цьому становить 42,2%. Перевага порівняно з першим способом становила 6,4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакланов А.А. Новые технологии приготовления фарша вареных колбас / А.А. Бакланов // Пищевые ингредиенты : сырье и добавки. – 2014. – № 2. – С. 12-15.
2. Бредихин С.А. Эффективность деаэрации при переработке мясного сырья [Текст] / С.А. Бредихин// Мясная индустрия. - 2019. - №2. – С. 18-20.
3. Булдаков А.С. Харчові добавки / А.С. Булдаков // Галузеві відомості. М'ясні технології. – 2013. – № 3. – С. 16-18.
4. Голубев В.Н. Харчові та біологічно активні добавки. / В.Н. Голубев – М.: Академія, 2017. – С. 20-22.
5. Галечьян Н.Ю. Экопродукты у сучасному світі / Галечьян Н.Ю., О.В. Гусева // Продовольча індустрія АПК. – 2014. – №2. – С. 14-17.
6. Драган О.І. Формування інноваційної стратегії на підприємствах м'ясної промисловості / О.І. Драган // Економіка ринкових відносин : Київський університет ринкових відносин. – 2015. – №1, – С. 15-16.
7. Дейнеко Л.В. Стан інноваційних процесів в переробній сфері АПК / Л.В. Дейнеко, Ю.О. Шевченко // Економічні проблеми виробництва та споживання екологічно чистої агропромислової продукції: Матеріали IV міжн. наук.-практ. конф. [24–27 травня 2017 р., м. Суми]. – Суми : Університетська книга. – 2015. – С. 172-173.
8. ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні»
9. Журавська Н. К., Альохіна Л. Т., Опряшенкова Л. М. Дослідження та контроль якості м'яса і м'ясопродуктів. М. : Наука, 2006. С. 147-148.
10. Йорданов Д. Математическое моделирование процесса деаэрации фарша для колбас [Текст] / Д. Йорданов, К. Динков // Пищевая технология. - 2019. - №1. - С. 17-19.
11. Смоляр В.І. Харчова експертиза. / В.І Смоляр – К. : Здоров'я, 2015. – 505 с.

12. Жарінов О.І. Техніко-технологічні аспекти приготування м'ясних емульсій / О.І. Жарінов, С.Г. Юрков // М'ясна індустрія. – 2015. – № 1. – С. 31-34.
13. Черняєва М.Н. Аналіз видової приналежності м'яса і м'ясопродуктів / М.Н. Черняєва // М'ясна індустрія. – 2017. – № 3. – С. 17-18.
14. Заремба П.О. Розвиток м'ясопереробної промисловості України: проблемні питання та шляхи їх вирішення / П.О. Заремба // Вісн. екон. науки України. – 2015. – № 2. – С. 12–16.
15. Lipczynska, E. Lipczynska-Szlaur// British Food Journal. - 2013. - v. 115. - N 8. - P. 1187-1196.
16. Popp, J. Physico-chemical and microbiological properties of raw fermented sausages are not influenced by color differences of turkey breast meat [Текст]/ J. Popp, C. Krischek, S. Janisch, M. Wicke, G. Klein// Poultry Science. - 2013. - v. 92.-N 5.-P. 1366- 1375.
17. Starter cultures and spices [Текст]/ L. Lihua Zhao, Jin Ye., Ma Ch., H. Song, Li Hui, Z. Wang, S. Xiao // Meat Science. - 2018. - v. 88. - N 4. - P. 761 - 766.
18. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: (<https://www2.fch.vut.cz/lectures/imagesci/>).

Додаток А

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Миколаївського національного
аграрного університету
імені Івана Микитюка
акад. Шибанін В.С.
«*В.С.*» 2019 р.

ДОВІДКА
про впровадження наукових результатів, отриманих студентом Б.С. Голосним
«Тема **«ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ ФАРШУ ПРИ ВИРОБИЦТВІ ВАРЕНИХ
КОВБАС»**»

№ з/п	Назва впроваджуваної пропозиції	Назва дисципліни і розділу	Зміст впровадження
	З метою підвищення якості варених ковбас при оптимізації параметрів процесу приготування фаршу	«Технологічне обладнання та технологія переробки м'яса»; «Технологія виробництва ковбасних виробів»	Оптимізація параметрів процесу приготування фаршу сприяє збільшенню виходу готової продукції, фізико-хімічних та органолептичних показників варених ковбас, та їх структуру.

Декан факультету ТВПТСБ
доктор с.-г. наук, професор
М. І. Гиль

Викладач з дисципліни «ТОПМ»
к. с.-г. н., доцент
Л. О. Стріха

Науковий керівник конкурсної роботи
к. с.-г. н., доцент
Л. О. Стріха

Додаток Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 МІКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОСНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
 ПРОДУКЦІЇ ТВАРИНИЦТВА, СТАДАРТИЗАЦІЇ ТА
 БІОТЕХНОЛОГІЙ



*Видатися з 2009 року
 Виходить 2 рази на рік*

СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ВІСНИК

ВИПУСК 1 (13)
 Сільськогосподарські науки

Миколаїв
 2019

Рекомендовано до друку вченою радою факультету
 Миколаївського НАУ, протокол № 04 від 28.11.2019 року
 Точка зору редакції не завжди збігається з поглядами авторів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР: д-р техн. наук, проф., акад. НААН
 В.С. ШЕБАНИН

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА:
 д-р с.-г. наук, проф., акад. НАН ВО України
 М.І. ГИЛЬ

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Сільськогосподарські науки:
 канд. с.-г. наук, доц. Кравченко О.О.
 канд. с.-г. наук, доц. Стародубець О.О.
 канд. с.-г. наук, доц. Калитвиченко Г.І.
 канд. с.-г. наук, доц. Кірюченко В.А.
 канд. с.-г. наук, доц. Стреха Л.О.
 канд. с.-г. наук, доц. Петрова О.І.

Адреса редакції:
 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73,
 Миколаївський національний аграрний університет
 тел. +380 (512) 34-30-37
www.mnau.edu.ua

© Миколаївський національний
 аграрний університет, 2019

Продовження додатку Б

УДК 637. 523

ВПЛИВ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВАРЕНИХ КОВБАС ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ КУТЕРУВАННЯ

студент СВО «Мазістра»,
Науковий керівник – к. с.-г. н доцент Стрига Л.О.
Миколаївський національний аграрний університет

Вислідено результати досліджень впливу параметрів процесу кутерування на фізико-хімічні показники варених ковбас, залежно від способу, температури кутерування, тривалості обробки, кількості уведеної у фару води. Встановлено, що різні параметри технологічного процесу кутерування впливають на фізико-хімічні показники ковбасних виробів. Кращими фізико-хімічними показниками характеризувались вироби, виготовлені послідовним способом, при середній значущих показниках тривалості і температурі кутерування.

Ключові слова: варені ковбаси, параметри процесу, кутерування, фізико-хімічні показники, температура кутерування, тривалість обробки, спосіб кутерування, вміст білка, вміст жиру, вміст солі.

Постановка проблеми. Склад основних інгредієнтів в технології виробництва варених ковбас, сосисок і сардельок значно змінився. І сьогодні все частіше при виготовленні м'ясних продуктів в рецептурах зникають частку м'ясної сировини. Ситуація, що склалася, вимагає зміни концептуальних підходів до процесу розробки рецептур і технологічних підходів при виготовленні ковбасних виробів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У цих умовах с очевидною необхідністю вивчення сучасних критеріїв для оцінки якості харчових продуктів і визначення впливу технології приготування на кількісні та якісні показники ковбасних виробів.

При цьому викликає занепокоєння той факт, що прийняття рішень про широкимасштабне використання сучасних інгредієнтів у більшості випадків сполучене з вирішенням чисто економічних завдань і жодним чином не пов'язане із проблемами підвищення біологічної цінності, підтримки харчового статусу й здоров'я населення.

На стабільність фаршевих систем впливають різні чинники, проте потребують подальшого вивчення методи стабілізації не пов'язані з введенням добавок і стабілізуючих компонентів, а такі, що покращують технологічні параметри вєлення процесів [1].

Залежно від виду виробу він може бути або мікроскопічно однорідним (у вигляді емульсії), або містити більш-менш великі шматочки незруйнованого м'ясної або жирової тканини (частіше свинячого шпунку). В обох випадках роль в якому компоненті, що забезпечує монолітність структури, характерну для готового продукту, виконує м'ясна частина фаршу.

З погляду зміни структури м'ясної частини фаршу суттєві виготовлення ковбасних виробів як водо-білково-жирової емульсії. При виробництві варених

ковбасних виробів руйнування клітинної структури тканин досягається головним чином шляхом інтенсивного механічного подрібнення та розчиненням частини м'ясних білків під впливом розчину хлористого натрію певної концентрації [2].

Перетворення зруйнованої взаємодіючої структури в більш емпірично, незворотню пружно-еластично-пластичну досягається нагріванням, що викликає денатурацію і коагуляцію м'ясних білків. При цьому відбувається зміна стану колоїдної системи: рухливий золь перетворюється в структурований гель, просторовий каркас якого надає жорсткість і монолітність продукту в шпому.

При виробленні ковбас механічне руйнування клітинної структури доповнюється руйнуванням білка під дією протейолітичних ферментів в період дозрівання продукту. При цьому утворення просторового каркасу відбувається в результаті мимовільної міжмолекулярної взаємодії білків і вищезгадані конденсативної структури. Останнім часом спостерігається інтерес розробників до ковбас макої консистенції, виробництво яких здійснюються без термообробки. Терміни їх виготовлення набагато менше, ніж сировокопчених, тому зберігається вишкідна в екологічному відношенні структура фаршу. Такі ковбаси популярні в європейських країнах, особливо в Німеччині.

Фарш ковбас зберігає взаємодіючу структуру (маку консистенцію) в готовому продукті з іншої причини. Ці продукти виготовляють із вареної сировини, в якій білки вже денатуровані і втратили здатність до взаємодії і утворення мішкої просторової структури після механічного подрібнення. Виняток становлять низькосортні вироби з великим вмістом колагеновмісної сировини. Желатин, що виділяється при вологому нагріванні колагену, застигає і утворює просторовий каркас зі слабо вираженими пружно-еластичними властивостями. Утримання вологи в м'ясних продуктах забезпечується в основному модифікованими білками, головною складовою частиною м'ясних волокон. Оскільки ці білки завжди утворюють досить впорядковану структуру, то механічне вологотримання прийнятно порівнювати з дією матриці [3].

У процесі приготування м'ясного фаршу необхідно вбудувати в що матрицю певну кількість жиру і солі, яка необхідна для досягнення гармонійного смаку, а також у тій мірі текучості фаршу, яка вимагається при набиранні ковбас. Кількість води, яка може утримуватися у білкової структури, називають вологотримуючою здатністю. Вона залежить від взаємодії білків з водою та від розчинності тих чи інших білків.

Виходячи з прийнятої моделі, ковбаси поділяють на дві категорії: ті, що підніщують вологотримуючу здатність власних білків м'яса (сіль, фосфати, нитрати) та ті, що не впливають білків м'яса, але самі добре за з'являють вологу (борошно, крохмаль, суше молоко, хазейн, соєві білки, гідроксолід).

Постановка завдання. Метою роботи було провести аналіз впливу технологічних параметрів приготування фаршу на якісні показники ковбасних виробів. Варені ковбаси виробили при різних способах кутерування, а також при змінних параметрах процесу кутерування.

Продовження додатку Б

Матеріали і методика. Дослідження були проведені у м. Асопереробному цеху ПП «Малицький», який знаходиться у м. Миколаїв.

Режими технологічних процесів змінювались у межах технологічних норм у всіх варіантах згідно затверджені типової інструкції до державного стандарту. Вихід готової продукції визначали за загальноприйнятою методикою. Фізико-хімічні показники визначали відповідно стандартних методик [4]. Для опрацювання матеріалів досліджень були використані базові методики варіаційної статистики [5].

Результати досліджень. Визначали показники вмісту вологи у варених ковбасних виробках при виготовленні, що становив 56,1% у послідовному способі кутерування, порівняно з паралельним та прискореним. Доведено, що нижчим вмістом вологи характеризувались варені ковбаси, виготовлені у кутері за прискореним методом. Перевага, порівняно з виробами, виготовленими послідовним способом склала 2,3% ($P > 0,95$).

За вимогами державного стандарту кількість вологи у варених ковбасних виробках не повинна становити не більше 58%. За результатами досліджень встановлено, що ковбаси відповідали вимогам стандарту.

За результатами досліджень встановлено, що показники вмісту білку, жиру, солі, нітриту натрію відповідають вимогам державних стандартів. Отже, всі три способи кутерування (послідовний, паралельний, прискорений) придатні до виробництва Фізико-хімічні показники вареної ковбаси залежно від способу кутерування наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники вареної ковбаси залежно від способу кутерування, $\bar{X} \pm Sx$

Показник, %	Нормативний показник	Спосіб кутерування		
		послідовний (n=3)	паралельний (n=3)	прискорений (n=3)
Вміст вологи	58%, не більше	56,1±0,45*	54,3±0,38	53,8±0,29
Вміст білка	13%, не менше	15,5±0,31	14,0±0,28	13,2±0,24
Вміст жиру	30%, не більше	24,9±0,17	28,3±0,54	29,7±0,31
Вміст солі	2,5%, не більше	2,4±0,29	2,4±0,17	2,3±0,29
Вміст нітриту натрію	0,005%, не більше	0,004±0,0003	0,004±0,0001	0,004±0,0002

Примітка: * $P > 0,95$

Вищим вмістом вологи характеризувались варені ковбаси, вироблені при середній тривалості кутерування. Перевага, порівняно з ковбасами, виробленими при довгій тривалості кутерування становить 3,5% ($P > 0,95$). У результаті проведення експерименту доведено відповідність показників вмісту вологи, білка, жиру, солі, нітриту відповідають вимогам стандарту (табл. 2).

67

Визначали вплив температури кутерування при виготовленні ковбаси на фізико-хімічні показники. Встановлено, що вміст вологи у ковбасних виробках становив 56,6% при середній температурі кутерування. Ковбаси, вироблені при підвищеній температурі кутерування характеризувались вищим вмістом жиру. Перевага становила 2,7%, порівняно з виробами, виготовленими при середній температурі ($P > 0,95$).

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники вареної ковбаси залежно від тривалості обробки, $\bar{X} \pm Sx$

Показник, %	Нормативний показник	Тривалість кутерування		
		коротка	середня	довга
Вміст вологи	58%, не більше	55,5±0,47	56,6±0,41*	53,1±0,35
Вміст білка	13%, не менше	14,1±0,24	14,8±0,15	14,3±0,12
Вміст жиру	30%, не більше	27,1±0,39	25,2±0,26	29,3±0,28*
Вміст солі	2,5%, не більше	2,3±0,02	2,4±0,01	2,3±0,04
Вміст нітриту натрію	0,005%, не більше	0,004±0,0001	0,004±0,0002	0,005±0,0002

Примітка: * $P > 0,95$

Якості та фізико-хімічні показники вареної ковбаси, залежно від температури кутерування наведено у таблиці 3.

Якості та фізико-хімічні показники вареної ковбаси залежно від температури кутерування, $\bar{X} \pm Sx$

Показник, %	Нормативний показник	Температура кутерування		
		низька (n=3)	середня (n=3)	підвищена (n=3)
Вміст вологи	58%, не більше	56,2±0,27	56,6±0,29	55,1±0,35
Вміст білка	13%, не менше	14,8±0,12	15,1±0,19	13,9±0,14
Вміст жиру	30%, не більше	25,7±0,29	24,9±0,36	27,6±0,48*
Вміст солі	2,5%, не більше	2,3±0,08	2,4±0,01	2,4±0,03
Вміст нітриту натрію	0,005%, не більше	0,004±0,0002	0,004±0,0001	0,005±0,0002

Примітка: * $P > 0,95$

68

Продовження додатку Б

При приготуванні фаршу важливим чинником є кількість доданої у фарш води. Саме цей параметр забезпечує якісні показники виробів та збільшення виходу виробів. Кількість доданої води залежала від виду сировини і вмісту жирової тканини. При проведенні досліджень встановлено, що кількість введеної води впливає на якість виробів. Вищим вмістом вологи характеризувалися варені ковбаси, при додаванні високої кількості води. Перевага, порівняно з виробами, виготовленими з низькою кількістю введеної води становила 2,9% ($P > 0,95$).

При надмірному введенні води ковбаси мали розсипчасту, «піскову» консистенцію, тому що слабшали сили зв'язку між частинками фаршу, встановлено виділення вологи у вигляді наливів бульйону під оболонкою.

Фізико-хімічні показники вареної ковбаси, залежно від кількості введеної води наведено у таблиці 4.

Таблиця 4
Фізико-хімічні показники вареної ковбаси залежно від кількості введеної води, $X \pm Sx$

Показник, %	Нормативний показник	Кількість	
		нижка	висока
Вміст вологи	58%, не більше	54,6±0,19	55,1±0,25
Вміст білка	13%, не менше	16,1±0,13	16,0±0,10
Вміст жиру	30%, не більше	27,8±0,26	27,3±0,28
Вміст солі	2,5%, не більше	2,4±0,02	2,3±0,04
Вміст нітрату натрію	0,005%, не більше	0,004±0,0001	0,005±0,0002

Примітка: * $P > 0,95$

За результатами досліджень встановлено, що показники вмісту білку, жиру, солі, нітрату натрію відповідають вимогам державних стандартів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За результатами досліджень доведено, що спосіб та параметри процесу кулерування впливають на фізико-хімічні показники варених ковбас.

Ковбасні вироби, у які додано високий об'єм вологи характеризувалися підвищеним вмістом води, проте мали нижчі значення показнику вмісту білка і жиру. При виготовленні ковбас послідовним способом при середніх значеннях показників тривалості (8-10 хвилини) і температури (12-14°C) кулерування покращуються фізико-хімічні показники варених ковбас.

Список використаних джерел

1. Бакланов А.А. Новые технологии приготовления фарша вареных колбас. *Пищевые ингредиенты: сырье и добавки*, 2018. № 2. С. 12-15.
2. Жарінов О.І., Юрков С.Г. Техніко-технологічні аспекти приготування м'ясних емульсій. *М'ясна індустрія*, 2017. № 1. С. 31-34.
3. Журавська Н.К., Альохіна Л.Т., Оприщенко Л.М. Дослідження та контроль якості м'яса і м'ясопродуктів. М.: Наука, 2016. С. 147-148.
4. Зонин В.Г. Сучасне виробництво ковбасних та солонко-колбасних виробів. СПб.: Професія, 2013. С. 346-348.
5. Браунли К. А. Статистические исследования в производстве. М.: Наука, 2008. С. 39-44.

B. Golosny. THE EFFECT OF CUTTING PROCESS ON THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COOKED SAUSAGES THE PARAMETERS OF THE CUTTERING.

The results of researches of influence of parameters of process of *kuieruvannya* are expounded on the *fatko-khimichni* indexes of the boiled sausages, depending on a method, temperature of *kuieruvannya*, duration of treatment, amount entered, in stuffing of water. It is set that the different parameters of technological process of *kuieruvannya* influence on the physical and chemical indexes of sausage wares. The best physical and chemical indexes were characteristic wares, made a successive method, at the mean values of indexes of duration and temperature of the cuttering.

Keywords: boiled sausages, parameters of process, cuttering, physical and chemical indexes, temperature of cuttering, duration of processing, method of cuttering, content of albumen, content of fat, content of moisture.

Продовження додатку Б

ЗМІСТ	
<i>Афанасьева Л. О.</i> ВПЛИВ ВІКУ ПЕРШОГО ОСМІНННЯ НА РІВЕНЬ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕРВИСТОК ЧЕРВОНОЇ СТЕПОВОЇ ПОРОДИ	3
<i>Барбікєра О. В.</i> ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ФРУКТОВОГО ПОРЕ «ЯБЛУКА З ЧОРНОПІЛДНОЮ ГОРОБИНОЮ ПРОТЕРТІ»	8
<i>Бернацький А. О.</i> ЗООТЕХНІЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АНІОННИХ СОЛЕЙ НОВОГО ПОКОЛІННЯ В РАЦІОНАХ СУХОСТІЙНИХ КОРІВ	14
<i>Богачова Н. К.</i> ВПЛИВ КОМПОНЕНТІВ РАЦІОНУ ГОДІВЛІ КРОЛІВ НА ЇХ РІСТ І РОЗВИТОК	20
<i>Бойко М. О., Стріленко А. В.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНІЙ ЛІнії	26
<i>Васецька Г. В.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА ІЗ ЖИТНЬОГО БОРОШНА	31
<i>Ващенко Є. І.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО КЕРУВАННЯ НА ЦУКРОВОМУ ЗАВОДІ	37
<i>Волощук Т. В.</i> ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСО-САЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПОРОДИ ЛАНДРАС ЗА РІЗНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ	43
<i>Георгієва Є. І.</i> ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ЕКСПОРТ	48
<i>Гоєва О. Ю.</i> ФАКТОРІАЛЬНА ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІДТВОРЮВАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ СВИНОМАТОК УКРАїнСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ	55
<i>Голосний Б. С.</i> АДРЕСНІ КОРМОВІ ДОБАВКИ В РАЦІОНАХ СВИНЕЙ	60
<i>Голосний Б. С.</i> ВПЛИВ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВАРЕНИХ КОВБАС ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ КУТЕРУВАННЯ	65
<i>Григор'єва М. В., Данилюк Ю. І.</i> ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЯКІСТЬ ПОМІСНИХ СВИНОМАТОК ТА СПІВВІДНОШЕННЯ КНУРЦІВ І СВИНОК У ГНІЗДАХ	71
<i>Григоренко В. В.</i> ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НА СКЛАД КРОВІ КРОЛІВ	76
<i>Грозин Т. А.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ISO 22000 ТА НАССР НА ПІДПРИЄМСТВІ ПП «ДОБРИНЬ»	81
<i>Гутовський А. О.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЙ-ПІЛДНИКІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ЛІній ТОВ «УКРАїнСЬКА ГЕНЕТИЧНА КОМПАНІЯ»	85
<i>Данилюк Ю. І., Григор'єва М. В.</i> ТЕХНОЛОГІЯ ВЕДЕННЯ СВИНАРСТВА	89