

ЛІТЕРАТУРА

1. *Инновационные технологии в области пищевых продуктов и продукции общественного питания функционального и специализированного назначения: Коллективная монография / ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ»; под общ. ред. Н.В. Панковой.* – СПб.: Издво «ЛЕМА», 2012. – 314с.
2. **Макаров В.Н.** Создание новых продуктов питания функционального назначения на основе сортов жимолости с повышенными показателями биологической ценности и технологических свойств / [Электронный ресурс] режим доступа <http://loniceraconference.narod.ru/articles/Makarov.pdf>
3. **Тимошенко Н.В., Липатов Н.Н., Башкиров О.И., Геворгян А.Л.** Классификация пищевых добавок, предназначенных для целенаправленного изменения свойств поликомпонентных продуктов на мясной основе // *Мясная индустрия.* – 2001. – №8. – С. 31–33.
4. **Титов Е.И., Митасева Л.Ф., Харыбина К.Е., Динзбург Л.И.** Использование ламинарии японской для выработки фаршевых мясных продуктов // *Мясная индустрия.* – 1999. – №8. – С. 31–32.
5. **Дерев'янюк Л.П.** Використання концентрату «Еламін L» для запобігання йодної недостатності і підвищення опірності організму за дії негативних чинників // *Матеріали наук.-практ. конф. «Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів та напоїв.* – К., 2003. – С. 45–48.
6. **Назаров В.П., Полотай Н.П.** *Натуральная радиозащитная пищевая добавка из морской капусты – источник макро и микроэлементов, витаминов и биологически активных веществ // Актуальные проблемы санаторно-курортной диетотерапии.* – Запорожье, 1997. С. 19–23.
7. **Корзун В.Н., Бузунов В.А.** Экспертное заключение о радиозащитных свойствах Эламина в условиях внутреннего облучения животных цезием и стронцием // *НЦРМ АМН Украины.* – К., 1994. 4с.
8. **Дерев'янюк Л.П.** Використання біологічноактивної добавки еламіну для корекції гіпоталамогіпофізарно-надниркової системи на фоні внутрішнього опромінення ¹³⁷Cs // *Проблеми харчування.* 2004. №2(3). С. 39–47.



Одним із шляхів підвищення якості продуктів і удосконалення структури харчування населення є введення до рецептури популярних виробів нових нетрадиційних видів рослинної сировини. Створювані продукти повинні містити збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів, баластових речовин і мати високі смакові властивості. Саме такими у майбутньому стануть напівфабрикати з вмістом насіння льону.

Згідно з літературними даними, насіння льону – цінне джерело різноманітних біологічно активних речовин: 18 – 20% білків, 29 – 43% ліпідів, 20 – 22% вуглеводів, 3,5 – 5,0% золи. Рівень хімічних речовин в насінні льону залежить від ступеня зрілості, особливостей сорту і району вирощування.

У зв'язку з цим, і враховуючи недостатність на продовольчому ринку України продуктів функціонального призначення, наукове обґрунтування і розроблення технології січених напівфабрикатів із використанням функціональних інгредієнтів рослинного походження, зокрема насіння льону є актуальним.

Метою даної роботи було дослідити можливість застосування насіння льону у технології м'ясних виробів, зокрема січених напівфабрикатів.

Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

При виробництві м'ясних виробів використано: м'ясо котлетне яловиче згідно з ТУ У 46.38.031; свинину жиловану жирну; воду питну згідно з ГОСТ 2874; хліб із пшеничного борошна першого сорту згідно з ГОСТ 27842; сухарі панірувальні згідно з ГОСТ 28402; сіль харчову першого сорту згідно з ДСТУ 3583.

У дослідних зразках січених напівфабрикатів було замінено жирову сировину на лляне борошно у кількості 5% (2-дослідний зразок), 10% (3-дослідний зразок), 15% (4-дослідний зразок) відповідно. За контроль слугували січені напівфабрикати, виготовлені згідно з ДСТУ 4437.

При виконанні роботи експериментальні дослідження здійснювали за такими методиками: вміст вологи – висушуванням зразка до постійної маси при температурі 105 °С згідно з ГОСТ 4288-76; білків – визначенням загального азоту за методом К'ельдаля [1]; вміст ліпідів – прискореним методом за допомогою жироміру [1], екстракційно-ваговим в апараті Сокслета; вміст вуглеводів – розрахунковим шляхом за фактичним вмістом у зразках вологи, білків, ліпідів, мінеральних речовин; золу – методом озолення; активну кислотність – потенціометрично на рН-метрмінівольтметрі



Модельні композиції котлет із використання насіння льону

*I. ВЕРЕТИНСЬКА, аспірант
Н. СЛОБОДЯНЮК, канд.с.-г.наук*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. Вивчено фізико-хімічні показники модельних композицій котлет із використанням насіння льону. Встановлено, що використання у модельних композиціях фаршу насіння льону у кількості 5% сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності, внаслідок чого поліпшується консистенція та соковитість виробів.

Ключові слова: січені напівфабрикати, модельні композиції, насіння льону, жирова сировина, фізико-хімічні, структурно-механічні показники.

Physical and chemical parameters model composition of use chops flax seed I.A. VERETINSKAYA, N.M. SLOBODYANYUK, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Abstract. Studied the physico-chemical parameters of model compositions meatballs using flax seeds. Found that the compositions used in model meat flax seeds in the amount of 5% improves the water-retaining capacity, therefore, improves the texture and juiciness of products.

Key words: chopped semi-chain polyunsaturated fatty acids, semi-model composition, flax seeds, fatty stuff, physico-chemical, structural and mechanical properties.

pH-673 M; вологозв'язуючу здатність – експрес-методом Грау та Хамма у модифікації Воловінської, Кельман; волого- і жиротримуючу здатність та стійкість фаршу – способом Салаватуліної та ін.; вологозв'язуючу здатність – за методикою Шоха; жиропоглинаючу здатність – центрифугуванням; граничну напругу зсуву – за допомогою автоматизованого пенетрометра AP-4/2, адгезійні властивості – на лабораторній установці по Тишкевичу; втрати маси при тепловій обробці виробів – зважуванням до і після термічної обробки (після охолодження до температури $40 \pm 2^\circ\text{C}$).

Достовірність результатів експериментальних досліджень оцінювали за критерієм Стьюдента, рівень довірчої ймовірності – 0,95.

У виробництві кулінарних виробів, зокрема січених напівфабрикатів велике значення має кількість вологи, утримуваної фаршем, і форма її зв'язку зі складовими частинами фаршу. Стан вологи у фарші можна представити наступною динамічною схемою: волога міцнозв'язана, волога слабкозв'язана, волога слабкозв'язана надлишкова.

У цій схемі міцнозв'язана волога являє собою, в основному, адсорбційну вологу; слабкозв'язана волога забезпечує оптимальну соковитість і консистенцію продукту; слабкозв'язана надлишкова відділяється при тепловій обробці продукту. Готовий продукт, що містить саме стільки води, скільки необхідно для покриття його здатності втримувати міцно- і слабкозв'язану вологу, має оптимальні структурно-механічні властивості. При такому ж вмісті води зростання частки міцнозв'язаної вологи у фарші призводить до збільшення його твердоутворюючих властивостей. Натомість зменшення її частки призводить до зрушення рівноваги й до відділення надлишкової вологи при тепловій обробці, тобто до браку й зменшення виходу продукту.

У зв'язку з тим, що у виробництві січених напівфабрикатів велике практичне значення має кількість вологи, утримуваної м'ясною системою, а також форми її зв'язку зі складовими частинами фаршу, нами були досліджені залежності вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) і вологості модельних фаршів від вмісту в них лляного борошна.

Дослідження фізико-хімічних показників модель-

Активна кислотність та кількість слабкозв'язаної вологи у модельних харчових композиціях з насінням льону

Зразок	Активна кислотність, рН	Вміст вологи, %	Вміст слабкозв'язаної вологи, %	
			до маси зразка	до загальної вологи
1- контрольний	5,52±0,07	72,6±0,8	26,5±0,7	35,9±1,0
2-дослідний	5,51±0,05	71,8±0,7	24,9±1,2	33,9±1,4
3-дослідний	5,48±0,06	71,5±1,3	23,2*±0,9	32,7*±1,0
4-дослідний	5,47±0,04	71,1±0,9	21,9*±0,8	30,3*±1,1

Примітка. * Різниця з контролем статистично достовірна, $p < 0,05$

Функціонально-технологічні показники модельних харчових композицій

Зразок	Вологозв'язуюча здатність, %	Вологоутримуюча здатність, %	Жироутримуюча здатність, %	Втрати маси при тепловій обробці, %
1- контрольний	41,9±2,1	68,8±0,3	81,9±2,1	18,7±0,9
2-дослідний	64,7*±1,3	67,9*±0,4	83,0±1,9	20,4*±0,6
3-дослідний	62,8*±1,1	66,4*±0,5	83,2±2,2	20,8*±0,4
4-дослідний	60,9*±1,3	66,9*±0,6	83,5±2,3	21,5*±0,7

Примітка. * Різниця з контролем достовірна, $p < 0,05$.

них харчових композицій котлет (табл. 1) свідчать, що активна кислотність дослідних зразків незначно знижується зі збільшенням вмісту льняного борошна, яке має нижче значення рН.

Так, у результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що вміст загальної вологи у дослідних зразках залишається на рівні контролю, проте відбуваються зміни у співвідношенні міцно- та слабкозв'язаної вологи. Так, у 2-дослідному зразку, із 5% заміною жирної сировини на льяне борошно частка слабкозв'язаної вологи на 6,0% менша, ніж у контролі. Це пояснює більш пружну, жорстку консистенцію та меншу соковитість дослідного зразка котлетної маси порівняно з контролем, що визначено органолептично. З підвищенням вмісту льняного борошна у котлетній масі кількість слабкозв'язаної вологи знижуєть-



Структурно-механічні показники модельних харчових композицій

Зразок	Гранична напруга зсуву, Па		Адгезія, Па
	напівфабрикатів	готових виробів	
1-контрольний	412±16	2830±110	2889±90
2-дослідний	408±12	3318*±125	2758±110
3-дослідний	393±17	3318*±120	2954±120
4-дослідний	352'±15	3651*±158	3150*±140

Примітка. * Різниця з контролем достовірна, $p < 0,05$.

ся, а вологозв'язуюча здатність відповідно зростає (табл. 2). Зокрема, вологоутримуюча здатність модельних харчових композицій контрольних зразків становила 41,9%, тоді як у дослідних зразках цей показник коливався у межах від 60,9% (4-й дослідний зразок) до 64,7% (2-й дослідний зразок). При цьому різниця була статистично вірогідною ($p < 0,05$).

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що із зростанням вологозв'язуючої здатності фаршу, вологоутримуюча, навпаки, знижується. Найкращими функціонально-технологічними властивостями характеризувались піддослідні зразки модельних харчових композицій, у рецептурі яких було замінено 5% жирної сировини на лляне борошно (2-й дослідний зразок).

Жироутримуюча здатність модельних котлет із додаванням лляного борошна, навпаки, зростає порівняно з контролем: у рецептурі яких було замінено 5% жирної сировини на лляне борошно (2-й дослідний зразок) на 1,6%, у досліді 3 з 10%-ою заміною жирної сировини – на 1,5%. Відносна жироутримуюча здатність дослідних зразків прямо пропорційно збільшується із вмістом лляного борошна у котлетній масі і, відповідно, зі зменшенням частки жирної сировини. Отже, підтверджено дані щодо покращання жироутримуючої здатності м'ясних виробів при використанні рослинних добавок.

Вплив добавок на волого- та жироутримуючу здатність котлетної маси визначають зміни втрат при тепловій обробці. Для визначення втрат при

тепловій обробці та вмісту основних поживних речовин у готових виробах із модельних композицій із лляним борошном формували котлети та смажили. Встановлено, що під час смаження дослідні зразки втрачали більше маси, ніж у контролі. Так, втрати маси при смаженні дослідних зразків 2 з найбільшим вмістом лляного борошна становлять 21,5%, що на 2,8% більше, ніж у контролі. Одержані дані узгоджуються з дослідженнями вологоутримуючої здатності модельних композицій із лляним борошном.

Таким чином, заміна понад 15% жирної сировини на лляне борошно недоцільна, оскільки погіршуються функціонально-технологічні показники системи та, відповідно, органолептичні властивості готових виробів.

Для оцінювання впливу лляного борошна на структурно-механічні показники модельних харчових композицій проводилися дослідження граничної напруги зсуву (ГНЗ) та адгезійних властивостей (табл. 3).

Дослідження реологічних властивостей модельних композицій із насінням льону показали, що додавання лляного борошна до котлетної маси збільшує граничну напругу зсуву (ГНЗ). При заміні 5 та 10% жирної сировини ГНЗ котлетної маси наближається до її значення у контролі, яке становить 416 Па.

Додавання лляного борошна до котлетної маси кількості 15% (4-дослідний зразок) підвищує адгезійну здатність котлетної маси, на відміну від 5 та 10%.

Після теплової обробки (смаження) напівфабрикатів модельних композицій із насінням льону залежність ГНЗ набуває протилежного характеру: зі збільшенням вмісту лляного борошна її значення зростає. Слід зазначити, що у досліді із заміною

жирової сировини від 10 до 15% ГНЗ перевищує значення у готовому контрольному зразку (2830 Па).

Виявлена різниця у структурно-механічних властивостях контрольних та дослідних зразків узгоджується з результатами органолептичної оцінки готових виробів та вологоутримуючої здатності котлетної маси.

Отже, згідно з одержаними даними, зі зменшенням кількості лляного борошна у напівфабрикатах підвищується вологоутримуюча здатність і, відповідно, поліпшується консистенція та соковитість виробів. Узагальнюючи дані, можна зробити висновок, що стосовно консистенції готових м'ясних виробів, раціональні межі заміни жирової сировини становлять близько 5%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376с.
2. Винникова Л. Г. Влияние концентратов пищевых волокон отрубей на технологические свойства мясных систем // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1990. – №2 – 3. – С. 52–54.
3. Дмитриев А. Г., Котровский А. В., Салахина Е. В. Традиционные продукты переработки сои в производстве мясных полуфабрикатов // Мясные технологии. – 2007. – №9. – С. 72–73.
4. Дроздовская Л. И. Новейшие технологии в производстве полуфабрикатов // Мясные технологии. – 2007. – №11. – С. 39.
5. ДСТУ 4437 : 2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні січені. ТУ.
6. Журавская Н. К., Алехина Л. Т., Отрешникова Л. М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296с.
7. Козлов А. Новые возможности в производстве натуральных полуфабрикатов // Мясные технологии. – 2007. – №8. – С. 40–41.
8. Курчаева Е. Е., Максимов И. В., Манжесов В. И. Растительные источники белка в комбинированных мясных продуктах // Пищевая промышленность. – 2006. – №1. – С. 90.
9. Николаева С. В., Кузнецова Ю. Г., Бобренева И. В. и др. Моделирование рецептур мясных рубленых полуфабрикатов // Мясная индустрия. – 2004. – № 10. – С. 51–53.
10. Лисицин А. Б., Литвинова Е. В., Коченкова И. И., Осипова Г. А. Реологические характеристики мясного фарша с альгинатами // Мясная индустрия. – 2002. – №7. – С. 50–52.
11. Кушнир Ю. Вещества, повышающие адгезию и величину водосвязывающей способности // Продукты & ингредиенты. – 2004. – №5(6). – 2004. – С. 12–13.
12. Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О. Технологія продукції громадського харчування з використанням біологічно активних добавок. – К.: КНТЕУ, 2003. – 322с.

Процес подрібнення фаршу для сирокочених ковбас вивчений недостатньо порівняно з подрібненням фаршів для варених ковбас, який має максимальні значення вологозв'язувальної здатності і структурно-механічних характеристик (СМХ), що забезпечує максимальний вихід готової продукції. На відміну від варених, фарш для сирокочених ковбас повинен мати найменшу вологозв'язуючу здатність, а відповідно, і мінімальні значення структурно-механічних характеристик. Від правильності виконання операції приготування фаршу залежить не лише якість готової продукції, але і тривалість подрібнення сировини і сушки виробів. Ступінь подрібнення м'ясної сировини визначає глибину технологічної обробки та впливає на форму зв'язуваної вологи, змінюючи реологічні характеристики і гістологію фаршів.

Значний внесок у розвиток теорії і практики процесів виробництва і вдосконалення технології сирокочених ковбас внесли автори робіт [1-5]. Водночас, майже відсутні дослідження щодо впливу ступеня подрібнення фаршу на кінетику і тривалість сушки ковбас, що не дає змоги скоротити тривалість цієї операції і одержати належну кінцеву консистенцію виробів.

При тонкому подрібненні фаршу процес різання виконують на великих швидкостях. Він супроводжується виділенням значної кількості тепла, зміною вологозв'язувальної здатності і СМХ продукту [2,3]. Ці обставини зумовлюють необхідність правильного експериментального визначення і розрахунку раціональної тривалості подрібнення.

Мета роботи – дослідження кінетики сушки сирокоченої ковбаси (на прикладі ковбаси «Московської») залежно від ступеня (тривалості) подрібнення фаршу.

Методика досліджень. Кінетику сушки оцінювали за кількістю вологи, яка видалається з батона ковбаси (Δm), визначаючи відносну величину, тобто кількість видаленої вологи з 1 кг продукту.

Спочатку готували фарш для визначеного виду ковбаси, відбирали проби відповідно до стандартів і відправляли для хімічних і реологічних досліджень. Батони набивали в оболонку та зважували. Для кожної дослідної проби відбирали та зважували окремо не менше трьох батонів, маса кожного з яких позначалась m_n , кг. У процесі сушки, у відповідний момент часу t , зважували окремо кожний батон, маса якого становила m_t , кг. Втрату маси визначали як різницю мас:

$$\Delta m = m_n - m_t$$

(1)