

Л.БАЛЬ-ПРИЛИПКО
докт. техн. наук,
професор,
академік АН ВО України,
декан факультету
харчових технологій
та управління якістю
продукції АПК
Національного
університету біоресурсів
і природокористування
України



Пріоритетною залишається якість

Скрута змушує бути винахідливими... Ряд об'єктивних (і не лише) обставин спонукає багатьох переробників обмежувати асортимент харчової продукції виробами, доступними за ціною, зокрема, для масового споживача.

З цією метою використовують дешевші інгредієнти для їх виготовлення. Завдання розробників – запропонувати до впровадження відповідні технології та рецептури. І, оцінюючи представлені для публікації у поточному номері матеріали наших авторів-технологів, можна сподіватися, що висвітлені науковцями шляхи розв'язання поточних виробничих проблем, будуть слухними і на часі.

НАУКОВЦІ – ПЕРЕРОБНИКАМ

УДК 613.27:582.741:581.141:637.521

Фізико-хімічні показники модельних композицій котлет із використанням насіння льону



І. ВЕРЕТИНСЬКА, асистент

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.

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.

Січені напівфабрикати – це вироби, виготовлені з м'ясного фаршу. До них відносяться котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси. Крім м'ясної сировини при їх виробництві використовують меланж, ячний порошок, пшеничний хліб, соєві та молочні білкові препарати, плазму крові, цибулю та овочі (капусту, картоплю, моркву), а також сухарне борошно і спеції.

Натуральні напівфабрикати з одного січеного м'яса виготовляють нечасто внаслідок технологічних причин, зокрема через незадовільну структуру фаршу, а також з економічних міркувань. Інші компоненти, які застосовують для виготовлення січених напівфабрикатів, зазвичай, дешевші за м'ясо, що знижує собівартість кінцевого продукту. Такі добавки, як хліб, картопля, ячні продукти, білки стабілізують структуру фаршу і поліпшують консистенцію готових виробів [2, 3].

Котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси, фарші виробляють в охолодженому та замороженому вигляді.

До січених напівфабрикатів, які випускають лише в замороженому вигляді, належать фрикадельки, кнелі, крокети, пельмені, вареники і равіоли [4, 5].

Сучасний ринок заморожених напівфабрикатів досить різноманітний, а заморожені продукти стали неодмінним атрибутом життя в умовах великого міста. Їхнє використання дає змогу значно скоротити тривалість приготування їжі [6, 7].

Найпопулярнішими м'ясними напівфабрикатами продовжують залишатися продукти пельменної групи. Водночас випереджаючими темпами зростає випуск січених напівфабрикатів: річний ріст їхнього виробництва становить 10–15%, що вдвічі вище, ніж зростання виробництва продукції пельменної групи (5–7% у рік). Причиною такого значного попиту на напівфабрикати січеної групи є усе більш широкий розвиток в країні мереж швидкого харчування, багато з яких включають у меню гамбургери та інші м'ясні фаршеві страви [8, 9, 10, 11].

Одним із шляхів підвищення якості продуктів і удосконалення структури харчування населення є введення до раціону 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 продуктами у майбутньому стануть напівфабрикати із внесенням до рецептури насіння льону.

Насіння льону – спеціальний дієтичний продукт, який має унікальні властивості. Воно містить білок високої біологічної активності, який за своїм складом близький до ідеального.

Згідно з літературними даними, насіння льону є одним з цінних джерел різноманітних біологічно активних речовин. Воно містить 18 – 20% білків, 29 – 43% ліпідів, 20 – 22% вуглеводів, 3,5 – 5,0% золи. Вміст 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; свинина жилована жирна; воду питну за ГОСТ 2874; хліб із пшеничного борошна першого сорту (ГОСТ 27842); сухарі панірувальні відповідно до ГОСТ 28402; сіль харчову першого сорту за 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 відповідно до ДСТУ 4437.

При виконанні роботи експериментальні дослідження здійснювали за такими методиками: вміст вологи – висушування зразка до постійної маси при температурі 105 °С (ГОСТ 4288-76); білків – визначенням загального азоту за методом К'ельдаля [1]; вміст ліпідів – прискореним методом за допомогою жиросміру [1], екстракційно-ваговим в апараті Сокслета; вміст вуглеводів – розрахунковим шляхом за фактичним вмістом у зразках вологи, білків, ліпідів, мінеральних речовин; вміст золи – методом озолення; активну кислотність – потенціометричним методом на рН-метрмінівольтметрі рН-673 М; вологозв'язуючу здатність – експрес-методом Грау та Хамма у модифікації Воловінської, Кельман; волого- і жируотримуючу властивість та стійкість фаршу – методом Салаватуліної та ін.; вологозв'язуючу – методом Шоха; жиропоглинання – методом центрифугування; граничну напругу зсуву – за допомогою автоматизованого пенетрометра AP-4/2, адгезійні властивості – на лабораторній уста-





новці 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 методом математичної статистики з використанням критерію Стьюдента, рівень довірчої ймовірності – 0,95.

Результати власних досліджень

Одним із способів забезпечення прибутковості підприємства з переробки м'яса є модернізація виробництва готових виробів. Сучасний розвиток харчової

промисловості створив умови для виникнення харчової комбінаторики, тобто процесу створення рецептур нових видів харчових продуктів шляхом обґрунтованого кількісного підбору основної сировини, інгредієнтів, харчових добавок, біологічно-активних добавок, сукупність яких забезпечує формування бажаних органолептичних, фізико-хімічних властивостей продукту, заданий рівень харчової, біологічної та енергетичної цінності.

У виробництві кулінарних виробів, зокрема січених напівфабрикатів, велике значення має стан вологи у фарші, тобто 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 надлишкова.

У цій схемі міцно зв'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 міцно зв'язаної вологи у фарші призводить до збільшення його твердоутворюючих властивостей. На-

Таблиця 1

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

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

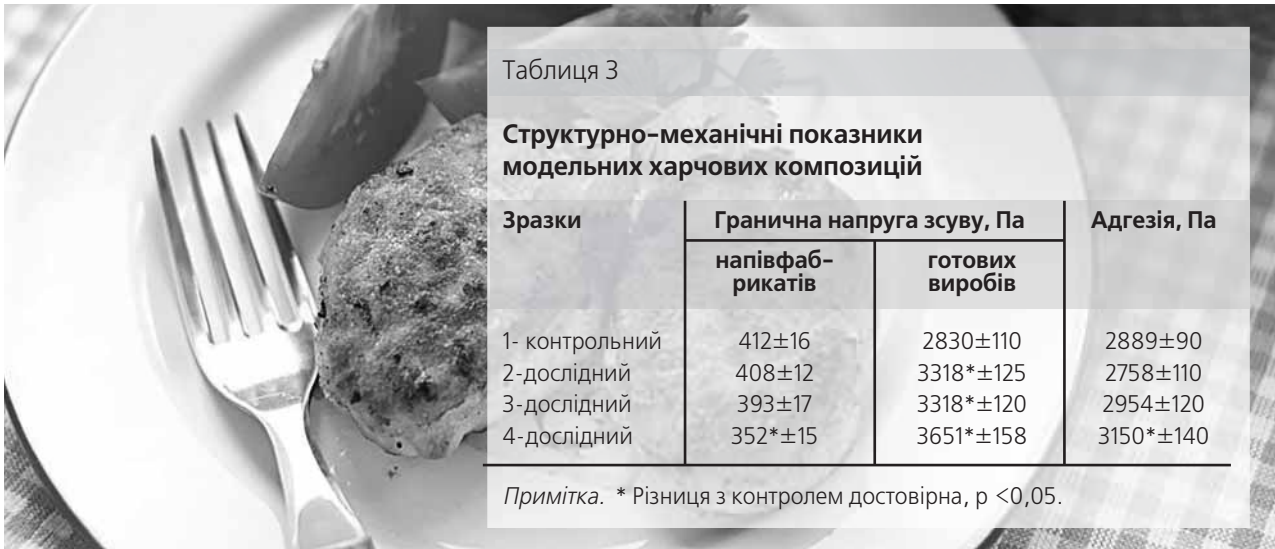
Примітка. * Різниця з контролем статистично достовірна, $p < 0,05$

Таблиця 2

Функціонально-технологічні показники модельних харчових композицій

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

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



Таблиця 3

Структурно-механічні показники модельних харчових композицій

Зразки	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, $p < 0,05$.

впаки, 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, утримувана м'ясною системою, а також форми її зв'язку із 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 модельних харчових композицій котлет (табл. 1) свідчать, що активна кислотність дослідних зразків незначно знижується із збільшенням вмісту лляного 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 лляне 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 лляного борошна у котлетній масі, кількість слабкозв'язаної вологи знижується, 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 ком-



позицій 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 у 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 збільшується. Слід зазначити, що у досліджах 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 в межах 5%.

Література

1. **Антипова Л. В.** Методы исследования мяса и мясных продуктов [учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений] / Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. – М.: Колос, 2001 – 376 с.
2. **Винникова Л.Г.** Влияние концентратов пищевых волокон отрубей на технологические свойства мясных систем // Л.Г. Винникова, М.С. Дудкин, С.Д. Патыков / 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'ясо-рослинні січені. ТУ.
6. **Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отрешникова Л.М.** Исследование и контроль качества мяса и мясopодуков – М.: Агрoпрoмиздат, 1985. – 296 с.
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. – 322 с.