УДК 637.521.47:633.367

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS BY USING LUPINE DIETARY FIBERS

N. Bondar, L. Sharan, V. Hubenia, Yu. Dytiuk
National University of Food Technologies

Key words:
Lupine
Fiber
Minced meat semi-finished products

Article history:
Received 09.07.2016
Received in revised form 04.08.2016
Accepted 27.08.2016

Corresponding author:
N. Bondar
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The effect of lupine dietary fiber on organoleptic, structural, and mechanical properties of minced meat semi-finished products quality after heat treatment was investigated in the article. The hulls of lupine seeds contain cellular tissue and dietary fiber that improve water binding in minced meat. The addition of lupine hulls positively affects the organoleptic and physico-chemical quality of minced meat semi-finished and finished products. The optimal quantity of lupine hulls in the recipe is 13 % of the stuffing weight. The new technology can be recommended for implementation in the institutions of restaurant industry or industrial food production.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ЛЮПИНУ

Н.П. Бондар, Л.О. Шаран, В.О. Губеня, Ю.С. Дитюк
Національний університет харчових технологій

У статті досліджено вплив харчових волокон люпину на органолептичні та структурно-механічні властивості м'ясних січених напівфабрикатів, якість готових виробів після теплового оброблення. Оболонки з насіння люпину містять клітковину та харчові волокна, які покращують зв'язування води у м'ясному фарші. Додавання оболонок люпину позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники якості м'ясної січеної маси та готових виробів з неї. Оптимальна кількість оболонок люпину у рецептурі становить 13 % до маси фаршу. Нова технологія може бути рекомендована для впровадження в закладах ресторанного господарства або промисловому виробництві харчових продуктів.

Ключові слова: *люпин, харчові волокна, напівфабрикати з подрібненого м'яса.*

Постановка проблеми. Сьогодні асортимент м'ясних напівфабрикатів представлений двома групами продукції: натуральні напівфабрикати (великошматкові, порційні та дрібношматкові) та січені напівфабрикати (з додаванням хліба, без хліба, з начинкою та без начинки).

Січені м'ясні напівфабрикати виготовляють з м'ясного фаршу. Дана продукція користується попитом у споживачів, її частка у харчовому раціоні населення збільшується з кожним роком. М'ясний фарш — складна гетерогенна система, функціональні властивості якої залежать від співвідношення різних видів тканин, вмісту в них специфічних білків, жирів, води та морфологічних компонентів. Січені напівфабрикати, виготовлені за традиційною технологією, містять близько 58 % подрібненого м'яса, 13 % хліба, яйця, цибулю, смакові добавки та 20 % води [1]. У виробництві січених м'ясних напівфабрикатів використовують також яєчний порошок, пшеничний хліб, соєві та молочні білкові препарати, плазму крові, овочі (капусту, картоплю, моркву), а також сухарне борошно.

Натуральні січені напівфабрикати з одного виду м'яса практично не виготовляють унаслідок двох причин: технологічних (зокрема через незадовільну структуру фаршу) та економічних (висока собівартість продукції). Додаткові компоненти рецептур, які застосовують у технологіях січених м'ясних напівфабрикатів, суттєво здешевлюють кінцевий продукт. Наприклад, хліб, картопля, яєчні продукти та білки стабілізують структуру фаршу і поліпшують консистенцію готових виробів, впливають на органолептичні та структурно-механічні показники готового виробу.

За останні роки раціон харчування українців змінився і характеризується надмірним споживанням жирів з одночасним дефіцитом поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів. Зниження енерговитрат організму та погіршення харчової цінності продуктів щоденного вживання призводить до нестачі мікронутрієнтів у харчовому раціоні населення [2].

Актуальним завданням щодо вдосконалення технології напівфабрикатів на основі січеного м'яса є впровадження альтернативних видів додаткової сировини, що дасть змогу знизити собівартість готових виробів, зберегти їх показники якості та підвищити харчову цінність.

Одним із перспективних напрямів інноваційних технологій м'ясних продуктів є застосування рослинних харчових волокон як компонентів, що зв'язують воду у фаршевій гетерогенній системі з метою надання їй визначених функціональних і технологічних властивостей [3—5].

Метою статті є обґрунтування можливості використання харчових волокон білого люпину у технології м'ясних січених напівфабрикатів, що дасть змогу наблизити вирішення проблеми нестачі клітковини в харчуванні [6]. Перевагою харчових волокон білого люпину є менша вартість, порівняно з іншими джерелами (наприклад, кілограм оболонок насіння люпину коштує вдвічі менше, ніж кілограм житніх висівок); використовуючи дану сировину, можна розширити асортимент січених м'ясних фабрикатів.

Матеріали і методи. Люпин — це трав'яниста рослина, що дає високопоживні боби зі значним вмістом білка. Люпин добре пристосовується до різних типів ґрунтів і характеризується високою продуктивністю. Оболонка насіння білого люпину містить цінну клітковину та харчові волокна (целюлози — 44,78 %, геміцелюлози — 10,2 %, лігніну —23,2 % та ін.) [6] Це

вказує на сорбційні властивості оболонок люпину та їх здатність поліпшувати структурно-механічні показники м'ясних січених напівфабрикатів.

Хімічний, амінокислотний склад і харчова цінність харчових оболонок люпину білого наведені в табл. 1. і табл. 2.

Таблиця 1. **Хімічний склад і харчова цінність харчових оболонок люпину білого**

Показники	Вміст в харчових оболонках люпину білого
Вміст сухих речовин, %	89,3
Енергетична цінність, ккал на 100 г	132,01
Сирий протеїн	4,31
Сира клітковина	37,9
Сирий жир	1,28
Сира зола	2,09
Мінеральні речовини і вітаміни:	
Кальцій,%	0,72
Фосфор,%	0,03
Селен, мг / кг	1,56
Вітамін Е, мкг / г	57,74
Каротиноїди, мкг / г	1,65

Таблиця 2. **Характеристика білків харчових оболонок люпину білого**

Показники	Вміст в харчових оболонках люпину білого
Сирий протеїн, %	4,31
Амінокислоти, % до сирого протеїну	
Лізин	0,33
Валін	0,26
Метіонін	0,05
Метіонін + цистин	0,15
Ізолейцин	0,21
Лейцин	0,35
Треонін	0,18
Фенілаланін	0,21
Триптофан	н.д.
Гістидин	0,14
Аргінін	0,22
Гліцин	0,19
Цистин	0,1
ВСЬОГО:	2,39

В оболонках білого люпину кількість алкалоїдів стабільно не перевищує 0,02—0,085 %.

Завдяки своєму хімічному складу та корисним властивостям зерна люпину з успіхом використовують у народній медицині країн Південної і Центральної Америки впродовж століть. Засоби, виготовлені на основі зерен люпину, мають протимікробну, знеболювальну, протизапальну, імуностимулюючу і тонізуючу дію. Крім того, регулярне вживання продуктів з люпину нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту, підвищує стійкість до інфекційних захворювань, покращує стан серцево-судинної системи.

Для визначення оптимального вмісту оболонок насіння люпину в рецептурах м'ясних січених напівфабрикатів були розроблені модельні композиції та вироблено пробні партії напівфабрикатів. Контрольний зразок виготовляли за рецептурою № 658 Збірника рецептур страв і кулінарних виробів 1982 р. [1].

Відпрацювання проводили з повною та частковою заміною хліба в рецептурі на визначені дозування оболонок з люпину (7, 13, і 18 % до маси сирого напівфабрикату) з подальшим дослідженням структурно-механічних і органолептичних показників як напівфабрикатів, так і готових виробів.

Оболонки насіння люпину закладали до фаршу під час механічного кулінарного оброблення інгредієнтів за допомогою м'ясорубки. Перед внесенням проводили гідратацію харчових оболонок люпину білого: оболонки попередньо замочували у воді з температурою 20 °С; співвідношенні висівок і води становило 1:2; тривалість гідратації 30—60 хв. Підготовлені оболонки ретельно розмелювали та просіювали на ситі до розмірів частинок 120 мкм. Після такої підготовки набухання висівок покращується, що робить їх доступнішими для дії травних соків шлунково-кишкового тракту та покращує взаємодію з іншими складовими м'ясного січеного напівфабрикату.

Сформовані напівфабрикати одразу направляли на теплове оброблення: смаження впродовж 3—5 хв з кожної сторони і доведення до готовності в пароконвекційній печі за температури 250—280 °С протягом 5—7 хв до досягнення температури всередині готового виробу не нижче 90 °С [12].

Оцінку показників якості м'ясних січених напівфабрикатів і готових виробів з додаванням харчових оболонок люпину проводили загальноприйнятими методами [7].

Для оцінки консистенції в'язко-пластичних м'ясних січених напівфабрикатів найбільш швидким і чутливим є пенетраційний метод визначення граничної напруги в комплексі з цифровим вимірювальним приладом «ІТМ».

Вимірювання сили здійснюється з допомогою динамометричного датчика з діапазоном вимірювань 0,001…50 Н, ціна поділки динамометра 0,000313 Н, абсолютна похибка окремого вимірювання складає не більше ±0,000014 Н. Період вимірювання — 50 мс. Результати досліджень представляються у графічному вигляді (координати сила/час). Суть методу полягає у визначенні максимального значення сили (F), при витягуванні двох плоскопаралельних пластинок, занурених у товщу дослідного зразка. Швидкість зсуву визначаємо з аналізу графіків (0,002 м / час витягування зразка, с).

Дані отримували для зразків з різною кількістю оболонок зерна білого люпину.

Результати і обговорення. За даними літературних джерел додавання харчових оболонок люпину до виробів із м'ясної січеної маси практично не впливає на умови, терміни зберігання та реалізації продукту. Розмір частинок оболонок не повинен перевищувати 120 мкм, інакше органолептичні показники якості виробів відчутно погіршуються.

Оптимальний вміст харчових оболонок люпину білого визначали з урахуванням хімічного складу, змін структурно-механічних та органолептичних показників як напівфабрикатів, так і готових виробів.

За результатами органолептичних досліджень встановлено оптимальну кількість харчових оболонок люпину рецептури м'ясних січених напівфабрикатів (табл. 3, 4).

Таблиця 3. **Органолептична оцінка м'ясних січених напівфабрикатів високого ступеня готовності**

Зразки	Оцінка показників
Рецептура № 1 (7 % харчових оболонок)	Зовнішній вигляд: поверхня рівномірно обсипана панірувальними сухарями без розірваних і ламаних країв; форма — округла, правильна; запах сирих виробів відповідає доброякісній сировині; консистенція соковита, з надмірно зволоженою поверхнею
Рецептура № 2 (13 % харчових оболонок)	Зовнішній вигляд: поверхня рівномірно обсипана панірувальними сухарями без розірваних і ламаних країв; форма — округла, правильна; запах сирих виробів відповідає доброякісній сировині; консистенція соковита, некрихка
Рецептура № 3 (18 % харчових оболонок)	Зовнішній вигляд: поверхня рівномірно обсипана панірувальними сухарями, відзначається наявністю розірваних і ламаних країв; форма — округла, правильна; запах сирих виробів відповідає доброякісній сировині; консистенція крихка, несоковита

Після термічного оброблення було проведено органолептичну оцінку м'ясних січених напівфабрикатів із внесенням до рецептури харчових оболонок білого люпину.

Таблиця 4. **Органолептична оцінка готових виробів на основі м'ясних січених напівфабрикатів з оболонками зерна білого люпину**

Зразки	Оцінка показників
Рецептура № 1 (7 % харчових оболонок)	Зовнішній вигляд: рівномірно обсмажена, поверхня рівномірно обсипана панірувальними сухарями без розірваних і ламаних країв; форма — округла, правильна; запах готових виробів — з ароматом спецій; консистенція соковита, з надмірно зволоженою поверхнею, однорідна; смак — властивий даному найменуванню напівфабрикатів з урахуванням використовуваних рецептурних компонентів, в тому числі прянощів і панірування, передбачених рецептурою.
Рецептура № 2 (13 % харчових оболонок)	Зовнішній вигляд: рівномірно обсмажена, поверхня рівномірно обсипана панірувальними сухарями без розірваних і ламаних країв; форма — округла, правильна; запах готових виробів — з ароматом спецій; консистенція соковита, однорідна, не крихка; смак — властивий даному найменуванню напівфабрикатів з урахуванням використовуваних рецептурних компонентів, в тому числі прянощів і панірування, передбачених рецептурою.
Рецептура № 3 (18 % харчових оболонок)	Зовнішній вигляд: рівномірно обсмажена, поверхня рівномірно обсипана панірувальними сухарями, відзначається наявністю розірваних і ламаних країв; форма — округла, правильна; запах готових виробів — з ароматом спецій; консистенція не соковита, суха, неоднорідна, спостерігається відшарування оболонок від фаршу; смак — властивий даному найменуванню напівфабрикатів з урахуванням використовуваних рецептурних компонентів, в тому числі прянощів і панірування, передбачених рецептурою.

Найбільш оптимальна кількість оболонок білого люпину у рецептурі м'ясних січених напівфабрикатів високого ступеня готовності становить 13 % як часткова заміна хліба білого пшеничного, внесення якого передбачено класичною рецептурою.

Вплив оболонок зерна білого люпину на в'язко-пластичні властивості м'ясних січених напівфабрикатів оцінювали пенетраційним методом. Залежність граничної напруги зсуву від кількості внесених оболонок люпину наведено на рис. 1.

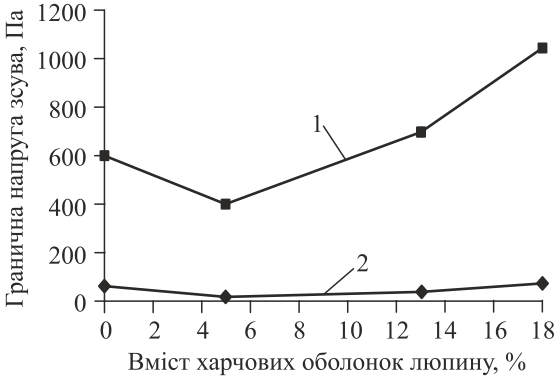

Рис. 1. Залежність граничної напруги зсуву від кількості оболонок люпину в м'ясних січених напівфабрикатах: 1 — після термічного оброблення, 2 — високого ступеня готовності

Проведеними дослідженнями підтверджено числові значення вимірювань, що проявляється в налипанні продукту на плоскопаралельні пластини поверхні робочого органу цифрового пристрою «ІТМ». Так, найбільша взаємодія поверхонь продукту і пластин спостерігалась у досліді № 3, а найменша — у досліді № 1. Як видно з графіка залежності, досліджувані зразки м'ясних січених напівфабрикатів високого ступеня готовності з концентрацією оболонок люпину 7 і 13 %, як і контрольний зразок, є дуже м'якими, майже текучими. Досліджуваний зразок з концентрацією оболонок 18 % також м'який, але менш масткий, тобто має значно щільнішу поверхню.

За результатами вимірювання значень граничної напруги зсуву в зразках термічно оброблених м'ясних січених напівфабрикатів контрольний зразок і досліджувані зразки з концентрацією оболонок люпину 7 і 13 % мають значення граничної напруги зсуву в межах 200…800 Па·10^2, тобто є пластичними та масткими. У зразку з концентрацією оболонок 8 % значення граничної напруги зсуву більше 1000 Па·10^2; напівфабрикат має обмежену масткість, суттєво відрізняється від м'ясного січеного напівфабрикату, виробленого за оригінальною рецептурою, і не може бути рекомендованим до споживання.

Додавання до складу напівфабрикатів харчових оболонок білого люпину не призводить до суттєвої зміни маси м'ясного січеного напівфабрикату порівняно з оригінальною рецептурою, де використовується 14 % хліба білого пшеничного. Це пояснюється тим, що рослинні інгредієнти сприяють рівномірному розподілу краплин вологи всередині продукту з утворенням

нових зв'язків: між вологою і новими структурними компонентами, введеними до рецептури.

Додавання більше 13 % оболонок люпину призводить до суттєвого погіршення органолептичних показників і консистенції продукту, а введення менше 13 % не забезпечує бажаний мікроелементний склад напівфабрикатів.

Найкращі комплексні показники якості мають досліджувані зразки з концентрацією оболонок люпину 13 % до маси м'ясного січеного напівфабрикату.

Висновки

За результатами проведених аналітичних і експериментальних досліджень доведено доцільність використання харчових оболонок люпину як функціонального інгредієнта, який збагачує вироби харчовими волокнами, має відмінні структурно-механічні властивості, які сприяють підвищенню органолептичних показників якості та зниженню втрат під час теплового оброблення виробів. Внесення до класичної рецептури м'ясних січених напівфабрикатів оболонок люпину суттєво не впливає на якісні і споживчі показники як напівфабрикатів, так і готових виробів. Ступінь пенетрації м'ясних січених напівфабрикатів високого ступеня готовності та готових виробів дослідних зразків більший, ніж контрольних, що свідчить про позитивний вплив на консистенцію (вироби стають більш ніжними). Оптимальна концентрація оболонок люпину становить 13 %. За результатами проведених досліджень запропоновано проект рецептури м'ясних січених напівфабрикатів з додаванням харчових оболонок люпину.

Література

1. Рецептура № 658. «Котлеты. Биточки. Шницели» / Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятия общественного питания / Авт.-сост.: А.И. Здобнов, В.А. Цыганенко, М.И. Пересичный. — Киев: А.С.К.,1982. — 656 с.

2. *Тутельян В.А.* Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева // Справочное руководство по витаминам и минеральным веществам. — Москва: Колос, 2012. — 424 с.

3. *Воробьева Т.В.* Пищевые ингредиенты для мясной промышленности. Особенности разрешительной системы их применения в Украине / Т.В. Воробьева // Мясной бизнес. — 2005. — № 5 (34). — С. 10—11.

4. *Коновалов Л.А.* Микроклетчатка — функциональный пищевой ингредиент / Л.А. Коновалов // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. — 2005. — № 1. — С. 18—20.

5. Патент на корисну модель. — UA (11) 43011(51): МПК(2009) A23L 1/31 (13). М'ясні січені напівфабрикати з додаванням клітковини / Л.В. Пешук, О.А. Топчій, А.В. Суботенко. — № 43011; опубл. 27.07.2009, Бюл. № 14.

6. *Штеле А.Л.* Биологическая и кормовая ценность зерна белого люпина как источника корма для сельскохозяйственной птицы / А.Л. Штеле, А.С. Цыгуткин, В.А. Терехов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия — основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения окружающей среды» (12—13 июля 2012 г.). — Т. 1. — Белгород: Издательство «Отчий край», 2012. — С. 339—344.

7. *Антипов Л.В.* Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. — Москва: Колос, 2011. —376 с.

8. *Golovko M.* Micro structural characteristics of minced meat products from use of protein-mineral additive / M. Golovko, M. Serik, T. Golovko, V. Polupan // Ukrainian Food Journal. — 2013. — V. 3. — I. 2. — P. 236—243.

9. *Kyshenko I.* Multi brines in the production of beef ham / I. Kyshenko, Yu. Kryzhova, M. Gontovyi // Ukrainian Food Journal. — 2013. — V. 3. — I. 4. — P. 540—549.

10. *Zheludkov A.* Analysis of working parts for machines intended for fine meat raw material cutting / A. Zheludkov, S. Akulenko // Ukrainian Food Journal. — 2013. — V. 3. — I. 4. — P. 518—628.

11. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов. Книга 1 [Текст]: учеб. пособие / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. — Москва: Колос, 2009. — 568 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ЛЮПИНА

Н.П. Бондар, Л.О. Шаран, В.А. Губеня, Ю.С. Дитюк
Национальный университет пищевых технологий

В статье исследовано влияние пищевых волокон люпина на органолептические и структурно-механические свойства мясных рубленых полуфабрикатов, качество готовых изделий после тепловой обработки. Оболочка зерен люпина содержит клетчатку и пищевые волокна, которые улучшают связывание воды в мясном фарше. Добавление оболочек люпина положительно влияет на органолептические и физико-химические показатели качества рубленной массы из мяса и готовые изделия. Оптимальное количество оболочек люпина в рецептуре составляет 13 % к массе фарша. Новая технология может быть рекомендована для внедрения на предприятиях ресторанного хозяйства или промышленного производства пищевых продуктов.

Ключевые слова: *люпин, пищевые волокна, полуфабрикаты из рубленого мяса.*