

Висновки. Наведені результати досліджень обґрунтовують доцільність використання композиції ферментних препаратів на основі протомегатерину Г20Х і папаїну при їх співвідношенні – 1:0,1 у технологіях м'ясних січених напівфабрикатів та дають підставу продовжити дослідження в напрямку створення композицій протеолітичних ферментних препаратів на основі кількох ферментів різного походження однонаправленої дії.

Список літератури

1. Трауберг, С. Е. Ферменты и их применение в пищевой промышленности [Текст] : учеб. пособие / С. Е. Трауберг. – М. : МГУПП, 2000. – 80 с.
2. Антипова, Л. В. Применение ферментативного препарата мегатерин Г10Х для обработки низкосортного мяса [Текст] / Л. В. Антипова, О.А. Решетняк, В. В. Пономарев // Мясная индустрия. – 2003. – № 8. – С. 9–11.
3. Черевко, О. І. Моделювання процесу протеолізу білків ферментними препаратами [Текст] / О. І. Черевко, В. О. Коваленко, В. В. Полевич // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / ХДУХТ. – Харків, 2009. – Вип. 2(8). – С. 186–191.
4. Пилюян, Г. О. Введение в теорию термического анализа [Текст] / Г. О. Пилюян. – М. : Наука, 1964. – 284 с.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© В.О. Коваленко, В.Г. Горбань, Л.О. Чернова, 2009.

УДК 637.5

Л.В. Баль-Прилипко, канд. техн. наук (*КНУКІМ, Київ*)

М.І. Осейко, д-р техн. наук (*КНУКІМ, Київ*)

ІННОВАЦІЙНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ: М'ЯСНИЙ ФІТНЕС-СТАНДАРТ

Досліджено функціональні харчові продукти. Запропоновано інноваційне технологічне рішення м'ясного фітнес-стандарту з використанням рослинних волокон (спеціальної суміші «Здоров'я»). Показано, що розроблені дієтичні котлети мають високу харчову та біологічну цінність, низьку калорійність.

Исследованы функциональные пищевые продукты. Предложено инновационное технологическое решение мясного фитнес-стандарту с использованием растительных волокон (специальной смеси «Здоровье»). Показано, что разработанные диетические котлеты обладают высокой пищевой и биологической ценностью, низкой калорийностью.

The work is devoted to the study of functional foods. Proposed innovative technological solutions of meat «Fitness - Standard» with the use of plant fibers (a special mixture of «Health»). In the work is shown that the developed diet patties have a high nutritional and biological value, low calorie.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Населення України вживає найрізноманітніші продукти харчування. Звичайно, їжа і щоденний набір продуктів для різних вікових груп для індивідуальної життєдіяльності людини значною мірою відрізняються. Разом з тим кожний продукт має свій хімічний склад і структуру, що обумовлює його певну біологічну та енергетичну дію на організм. Якби людині була необхідна лише енергія, то цю потребу можна було б забезпечити одним крохмалем, цукром або будь-якою іншою монодієтою. Але відомо, що це небезпечно для здоров'я і життя людини. Сучасна наука про харчування – нутріціологія (від лат. *nutricum* – харчування і гр. *logos* – навчання, наука) переконливо доводить, що для зростання, розвитку, збереження здоров'я, підтримки високої працездатності, опірності організму людини екологічним, інфекційним та іншим чинникам життєдіяльності необхідне фізіологічно повноцінне харчування [1-9]. Робота пов'язана з виконанням досліджень напрямку Ф25.4.101 [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах розвитку так званих хвороб цивілізації, викликаних неправильним харчуванням, у розвинених країнах дуже жорстко ставиться питання про корисність харчових та функціональних продуктів, а також про необхідність інформування споживачів про якісний і кількісний склад продуктів, їхній вплив на окремі органи і організм у цілому [2; 5; 8].

Однією з продуктових груп українського ринку функціональних продуктів, що динамічно розвивається, є м'ясна. Здебільшого виробу цієї групи є традиційним продуктом, в який додатково внесений інгредієнт з функціональним навантаженням. Функціональними (збагаченими, оздоровчо-профілактичними) прийнято називати продукти харчування, що містять компоненти, які надають направлений позитивний ефект щодо здоров'я і самопочуття, що переважає ефект традиційних харчових продуктів, або знижує ризик виникнення певного захворювання [2; 8]. Такі продукти гармонійно поєднують у собі високі смакові якості, харчову цінність з функціональними властивостями і забезпечують позитивний вплив на здоров'я людини. При цьому харчові продукти функціонального напрямку призначені широкій аудиторії споживачів і можуть вживатися регулярно у складі нормального раціону харчування без будь-яких особливих рекомендацій і обмежень. Функціональний харчовий продукт:

- призначений для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення;
- зберігає і поліпшує здоров'я за рахунок наявності в його складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів;
- знижує ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням.

Останнім часом спостерігається неухильне зростання споживачього попиту на функціональні і спеціальні продукти, що збалансовані за складом поживних речовин [5-8].

Продукти спеціального призначення включають: дієтичні; продукти дитячого харчування; лікувально-профілактичні; біологічно активні добавки; продукти для харчування спортсменів [6-8]. Складовими цих продуктів є «додана цінність», зручність у використанні і забезпечення ними гарного самопочуття. У м'ясних продуктах тенденція здорового харчування тісно пов'язана зі зниженням вмісту жиру. Слід зазначити, що сприйняття продукту покупцем базується на задоволенні потреб: фізіологічних, медико-біологічних, іміджу (способу життя), цільових (геронтологічної тощо).

Кількість харчових продуктів зниженої жирності на ринку постійно зростає [6; 8]. На етикетках таких продуктів часто згадується інулін – розчинне харчове волокно. Різні нерозчинні харчові волокна також використовуються зі змінним успіхом. Перевагою останніх є висока водозв'язуюча здатність (ВЗЗ) і стабільність в умовах виробництва. Але кількість жиру, яку можна замінити з їх використанням дуже обмежена, внаслідок їхнього сильного впливу на смакові якості продукту. А це, у свою чергу, знижує їх використання в харчовому продукті щодо м'якості смаку, що вимагає споживач. І саме тут специфічні технологічні властивості розчинного харчового волокна інуліну можуть надати поліпшені споживчі можливості.

Необхідно зазначити, що сучасний розвиток щодо якості життя людини включає протиріччя між необмеженістю людських потреб та обмеженістю її ресурсів, зокрема: стану здоров'я, рівня знань, фінансових, рівня розвитку і культури, вікових, часу, традицій тощо.

Відомо, що традиційні м'ясні продукти містять приблизно 25% жиру, мають приємну рівномірну гладку текстуру і яскраво виражений смак, звичний для споживача. Звичайно, жирність може бути знижена просто за рахунок заміни жирного м'яса більш пісним. Але отримані при цьому продукти зниженої жирності матимуть погіршені смакові якості, а жирність таких «легких» продуктів, як правило, не може бути нижче 10%.

Оскільки, концепція сучасного харчування є не просто модною тенденцією, а і велінням часу, то доцільно виведення на ринок нових функціональних продуктів із заданими оздоровчо-профілактичними властивостями. Такі продукти гармонійно поєднують в собі високі смакові якості, харчову цінність з позитивними функціональними властивостями і забезпечують позитивний вплив на здоров'я людини. При цьому харчові продукти функціонального напрямку призначені широкій аудиторії споживачів і можуть вживатися регулярно у складі нормального раціону харчування без будь-яких особливих рекомендацій і обмежень. Виробництво ж функціональних продуктів «доброго самопочуття» з повноцінними смаковими якостями і більш низькою жирністю, ніж 10%, вимагає використання інноваційних підходів і є актуальним.

Мета та завдання статті. Мета роботи – розроблення інноваційного технологічного рішення щодо м'ясного фітнес-стандарту з використанням харчових волокон. Основні завдання: обґрунтувати та дослідити модельні фаршеві системи та зразки м'ясних січених напівфабрикатів з використанням спеціальної суміші «Здоров'я»; дослідити м'ясні системи для відпрацювання рецептур котлет з урахуванням взаємодії компонентів та м'ясні січені напівфабрикати до і після термообробки, що містять спеціальну суміш «Здоров'я».

Виклад основного матеріалу дослідження. Нами розроблено й апробовано в Українському науково-виробничому інноваційному центрі харчових технологій і незалежних експертиз принципово нове технологічне рішення – м'ясний фітнес-стандарт, в якому поєднані як технологічні, так і споживчі властивості: високі смакові характеристики (поліпшення ніжності і м'якості смаку), виражені лікувально-профілактичні (перш за все – пребіотичні) та дієтичні властивості – за рахунок мінімального вмісту жиру і повної відсутності сахарози.

В основі сучасної концепції виробництва таких м'ясних продуктів лежить застосування функціональної композиції, що є збалансованою сумішшю природних полісахаридів – розчинних харчових волокон рослинного походження. У зв'язку з цим створено низку рецептур для січених м'ясних напівфабрикатів функціонального призначення. Рецепт напівфабрикатів складається з основної м'ясної сировини і додаткової – у вигляді спеціальної суміші. До складу спеціальної суміші (1:1) під назвою "Здоров'я" входять: харчове волокно (інулін) та рослинні білковмісні препарати (борошно ячне, рисове, пшеничне).

Суміш надає широкий спектр характеристик продуктам спеціального призначення, а саме: суттєве зниження калорійності, покращення роботи кишково-шлункової системи, забезпечення росту влас-

ної біфідофлори кишечника (пребіотичний ефект), сприяння підвищенню імунітету, покращенню засвоєння кальцію, зниженню рівня холестерину в крові, зниження ризику виникнення і розвитку раку кишечника. Використання технологічних якостей розчинного волокна (інуліну) передбачено для радикального зниження жирності під час виробництва м'ясних напівфабрикатів без втрати повноти смаку і текстури традиційних продуктів.

Експериментальна частина. Дослідження виконано в чотири етапи. Загальна схема експерименту з переліком показників, що визначаються, поетапно наведена на рисунку.

Напівфабрикати виготовляли з охолодженої яловичини 2 сорту та котлетного м'яса, свинини жилованої жирної, жиру-сирцю яловичого. Як жирозамінник використано харчове волокно – інулін, як рослинні білкові препарати – продукти Концерну БПІ. Під час дослідження властивостей напівфабрикатів використано загальноприйняті методики.

На першому етапі на модельних зразках виконано підбір та обгрунтування складових спеціальної суміші «Здоров'я» з метою використання її в м'ясних продуктах. Контрольні зразки - фарш без введення спеціальної суміші, дослідні – зразки фаршу, в яких 10% м'ясної сировини замінено на спеціальну суміш «Здоров'я». На другому етапі за допомогою математичного моделювання визначено раціональний склад спеціальної суміші «Здоров'я». Досліджено котлети з введенням спеціальної суміші. Контролем були котлети «Богатирські особливі», «Черкаські особливі», що виробляються за ТУ У 16301726.009-2000.

На третьому етапі проведено відпрацювання рецептур м'ясних дієтичних котлет з урахуванням взаємодії компонентів. Розробку технології дієтичних котлет, що збагачені сумішшю «Здоров'я», та визначення показників їхньої якості виконано на четвертому етапі.

Результати досліджень показників складу та якості зразків наведено в табл. 1.

Величина рН є найважливішим показником характеристики якості м'яса. Вона істотно впливає на фізико-хімічні показники, що обумовлюють технологічні властивості готового продукту.

Концентрація водневих іонів характеризує стан білків, від якого залежить здатність м'язової тканини зв'язувати вологу. При найбільшому зсуві м'яса в кислу або лужну сторону від ізоелектричної точки білків (5,4...5,5) підвищується іонізація м'язових білків, що у свою чергу стимулює гідратацію. У тісному зв'язку з динамікою зміни величини рН знаходяться ВЗЗ, структурно-механічні показники і втрати маси при термообробці.



Рисунок – Загальна схема проведення експерименту. Досліджувані показники: 1 – рН; 2 – масова частка вологи; 3 – ВЗЗ; 4 – втрати маси під час термообробки; 5 – масова частка білка; 6 – масова частка жиру; 7 – масова частка золи; 8 – амінокислотний склад; 9 – перексидне число; 10 – мікробіологічні дослідження; 11 – органолептичні показники

ВЗЗ м'яса зумовлює такі показники якості продукту, як соковитість, консистенція і смак.

Вміст жиру в дослідних зразках суттєво знижується щодо контрольного зразка на 5,08 та 5,95% відповідно. Зниження вмісту жиру в продукті до 3,82% дозволяє говорити нам про розробку низькокалорійного дієтичного продукту.

Таблиця 1 – Результати дослідження показників складу та якості зразків

Показник		Конт-роль 1	Конт-роль 2	Дослід 1	Дослід 2
pH		5,58	5,58	5,55	5,49
Масова частка вологи, %		68,00	68,00	72,34	71,96
Втрати маси при термообробці, г/100 г напівфабрикату (готовий продукт)		15,74	15,82	12,27	12,33
Масова частка білка, %		20,10	19,30	20,83	20,03
Масова частка жиру, %		8,90	10,20	3,82	4,25
Масова частка золи, %		2,17	2,03	2,51	2,39
Амінокислотний склад	сума НАК	32,18	31,45	33,91	33,18
	сума ЗАК	67,82	64,29	66,09	66,02
Пероксидне число, ммоль ½ O/kg		14,04	3,12	14,04	3,12
Мікробіологічні дослідження, КМАіФАМ, КОЕ/г		$7,9 \times 10^5$	$8,1 \times 10^5$	$5,2 \times 10^5$	$5,4 \times 10^5$
Органолептичні показники, за 5-бальною шкалою		4,61	4,61	4,81	4,81
Енергетична цінність, ккал		161,00	169,00	91,50	104,50

Зниження вмісту жиру в дослідних зразках можна пояснити тим, що жир-сирець в рецептурі контрольних зразків замінюється на спеціальну суміш «Здоров'я». Вміст солі і золи в дослідних зразках щодо контролю незначно зростає за рахунок вмісту цих компонентів у харчових волокнах.

Вміст білка в готовому продукті в дослідних зразках збільшується по відношенню до контрольних зразків на 0,73%. Це пояснюється тим, що в рецептурі спеціальної суміші "Здоров'я" передбачені рослинні білкові препарати, які збагачують продукт білком.

При оцінці якості готового продукту перш за все досліджено загальну кількість НАК. Загальна сума НАК в дослідних зразках більше вмісту НАК у контрольних зразках на 1,73 /100 г білка. Суми ЗАК у дослідних зразках відповідно зменшуються на 1,73 г/100 г білка відповідно до контролю. Збільшення кількості НАК у дослідних зразках можна пояснити заміною в рецептурі жиру-сирцю і частини хліба на спеціальну суміш «Здоров'я».

Як видно з наведених даних, отриманий готовий продукт краще не лише за амінокислотним складом, але і за низкою показників, що перевищують показники контрольного зразка.

Важливим показником якості продукту є його органолептична оцінка – зовнішній вигляд, аромат, смак, консистенція, соковитість. Дані органолептичної оцінки наведено в табл. 2. Як видно з табл. 2, дослідні зразки отримали найвищу оцінку стосовно контролю. Середній бал дослідних зразків склав 4,81 і перевищує значення контрольних зразків на 0,20 бали. За кольором і ароматом дослідні зразки незначно поступаються контрольному зразку (на 0,1 бали). За соковитістю, консистенцією і смаком дослідні зразки кращі за контрольні відповідно на 0,4; 0,3 і 0,4 бали. Кращі органолептичні показники дослідних зразків можна пояснити з отриманих результатів по рН і ВЗЗ (табл. 2), зменшенням втрат маси після термообробки.

У цілому нове технологічне рішення як м'ясний фітнес-стандарт поєднує в собі: гармонійність смаку та текстури, радикальну заміну жиру, дієтичні та оздоровчо-профілактичні якості готового продукту (якість, смак, корисність).

Таблиця 2 – Визначення органолептичних показників січених напівфабрикатів

Зразок	Показники якості за 5-бальною шкалою						
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Сочність	Аромат	Смак	Колір	Середній бал
Контроль	4,8	4,5	4,4	4,8	4,5	4,7	4,61
Дослід	4,9	4,8	4,8	4,8	4,9	4,8	4,81

Висновки. Сукупність результатів дослідження показує, що дієтичні котлети мають високу харчову та біологічну цінність, низьку калорійність та високу споживачькі якості. Відмінність одержаних результатів від відомих раніше свідчить про ефективність запропонованого інноваційного технологічного рішення, про доцільність використання та практичне значення створеної спеціальної суміші «Здоров'я». На котлети "Богатирські особливі" та "Черкаські особливі" з використанням спеціальної харчової суміші "Здоров'я" розроблено проект нормативної документації.

Перспективи подальших розвідувань пов'язані з регулюванням білкового, ліпідного та мінерального складу функціональних і спеціальних продуктів та з використанням сучасних інструментальних методів щодо оцінки показників якості і безпечності інгредієнтів і продуктів на молекулярному рівні.

Список літератури

1. Домарецький, В. А. Екологія харчових продуктів [Текст] / В. А. Домарецький, Т. П. Златєв. – К. : Урожай, 1999. – 186 с.
2. Капрельянци, Л. В. Функціональні продукти [Текст] / Л. В. Капрельянци, К. Г. Горгачова. – Одеса : Друк, 2003. – 312 с.
3. Смоляр, В. І. Фізіологія та гігієна харчування [Текст] / В. І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2000. – 336 с.
4. Осейко, М. І. Система КТЮЛ для виробництва якісної і конкурентоспроможної продукції [Текст] / М. І. Осейко // Наукові праці УДУХТ. – 2001. – № 10, ч. 2. – С. 65–66.
5. Якість в Україні – найкраща практика для успіху [Текст] // Дні якості в Києві : 8-й міжнародний форум : [матеріали] / заг. ред. П. Я. Калити. – К. : УАЯ, МЦЯ «Прирост», 2005. – 134 с.
6. Проблеми якості і безпеки олієжирової сировини і БАД у молочній промисловості [Текст] / М. Осейко [та ін.] // Інноваційні технології, проблеми якості і безпеки сировини та готової продукції у м'ясній і молочній промисловості : міжнар. наук.-техн. конф., 27-28 листопада 2007 р. : [матеріали] / НУХТ. – К., 2007. – С. 78–79.
7. Фітнес-тенденції в м'ясних продуктах – рішення для сбалансованого питания [Текст] / Л. В. Баль-Прилипка [та ін.] // Мир продуктів. – 2007. – № 3 (36). – С. 10–11.
8. Осейко, М. І. Час розмов про підтягування до євростандартів минув [Текст] / М. І. Осейко // Мир продуктів. – 2008. – № 2. – С. 15–16.
9. Осейко, М. І. Геродіетичні продукти, БАД і геропротектори у системі КТЮЛ [Текст] / М. І. Осейко // Мир продуктів. – 2008. – № 3. – С. 51–55.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© Л.В. Баль-Прилипка, М.І. Осейко, 2009.

УДК 664.746:661.94

О.А. Холодова, асп. (ХНТУСГ ім. П. Василенка, Харків)

О.М. Сафонова, д-р техн. наук (ХНТУСГ ім. П. Василенка, Харків)

О.Ю. Шуліка (ННЦ ХФТІ, Харків)

ДОСЛІДЖЕННЯ БІЛКОВО-ПРОТЕЇНАЗНОГО КОМПЛЕКСУ БОРОШНА, ПІДДАНОГО ОЗОНУВАННЮ

Досліджено вплив озонування борошна на стан білково-протеїназного комплексу. Доведено, що обробка слабого борошна озono-повітряною сумішшю дозволяє покращувати якість клейковини.