

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

ІВАШИНА ЛІЛІЯ ЛЕОНІДІВНА

УДК 613.28.002.35

**ТЕХНОЛОГІЯ МОЛОЧНО-БІЛКОВИХ ЗАПІКАНОК
З ЙОДВМІЩУЮЧИМИ ДОБАВКАМИ**

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2011

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Дейниченко Григорій Вікторович,
Харківський державний університет
харчування та торгівлі,
завідувач кафедри устаткування
підприємств харчування

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, доцент
Гніщевич Вікторія Альбертівна,
Донецький національний
університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського,
завідувач кафедри технології харчування

кандидат технічних наук, професор
Калакура Марія Михайлівна,
Відкритий міжнародний
університет розвитку людини
«Україна», завідувач кафедри технології харчування

Захист відбудеться «24» березня 2011 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий « 23 » лютого 2011 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А.А. Дубініна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. З давніх часів відомо, що стан організму людини, його працездатність, опір шкідливим чинникам навколишнього середовища значною мірою залежать від харчування, тобто надходження до організму необхідних поживних речовин як біологічного та енергетичного матеріалу.

На сьогоднішній день гостро відчувається дефіцит білка в харчуванні, що негативно впливає на стан здоров'я, розвиток організму, зменшення його опору негативним зовнішнім впливам. У зв'язку з цим важлива увага повинна приділятися природним джерелам білка, зокрема молоку та продуктам його переробки. Серед широкого асортименту молочних продуктів особлива роль належить молочно-білковим концентратам, виробництво яких необхідно істотно збільшувати, використовуючи для цього білково-вуглеводну молочну сировину (БВМС) – знежирене молоко, скотини і молочну сироватку.

Також не менш важливою проблемою в світі є дефіцит йоду та інших мікроелементів. Ця проблема в Україні пов'язана з погіршенням екологічного стану навколишнього середовища. Багато дослідників (Дейниченко Г.В., Пересічний М.І., Рудавська Г.Б.) звертають увагу на комбіновану дію йодної недостатності і опромінення щитоподібної залози та всього організму радіонуклідами, що випали на землю в результаті аварії на ЧАЕС. Тому для рішення цієї проблеми необхідно здійснювати комплексний підхід до вирішення питання дефіциту в харчуванні йоду шляхом створення спеціальних продуктів харчування, харчових добавок. Такі властивості мають морські водорості, що здавна використовуються в харчуванні населення багатьох країн світу, тому що вони є джерелом органічного йоду, який здатен сприяти вирішенню проблеми йоддефіциту.

У зв'язку з вищевикладеним дослідження, спрямовані на розробку технологій нових видів продуктів на основі молочно-білкових концентратів з використанням йодвміщуючих добавок водоростевого походження, є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась відповідно до основних напрямків наукових досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі за темою №2-08Д (0108U002146) «Розробка технології молочно-білкових напівфабрикатів з йодвміщуючими добавками».

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та розробка технологій молочно-білкових запіканок (МБЗ) з йодвміщуючими добавками.

Для досягнення основної мети необхідно було вирішити ряд взаємопов'язаних між собою завдань:

– визначити технологічну доцільність застосування молочно-білкового концентрату зі скотини (МБКС) і йодвміщуючих добавок водоростевого походження – еламіну, цистозіри, зостери у технології молочно-білкових запіканок;

- дослідити дані про комплекс поліфенольних сполук і антиоксидантні властивості водоростевої добавки зостери;
- дослідити кольорові характеристики та визначити кольоропараметричні показники йодвміщуючих добавок;
- визначити вплив окремих рецептурних компонентів на фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості модельних систем молочно-білкових запіканок на основі МБКС;
- оптимізувати рецептурний склад МБЗ на підставі вимог формули збалансованого харчування з урахуванням їх органолептичних показників;
- обґрунтувати раціональні технологічні режими виробництва МБЗ з заданими технологічними властивостями;
- розробити технологічні схеми виробництва МБЗ з використанням йодвміщуючих добавок – еламіну, цистозіри, зостери;
- комплексно дослідити якість і харчову цінність розроблених напівфабрикатів;
- обґрунтувати параметри і терміни зберігання МБЗ і дослідити стабільність основних показників якості під час зберігання;
- розробити та затвердити нормативну документацію на МБЗ;
- здійснити комплекс заходів щодо впровадження результатів досліджень та оцінити соціальну та економічну ефективність впровадження.

Об'єкт дослідження – технологія молочно-білкових запіканок з використанням йодвміщуючих добавок водоростевого походження.

Предмет дослідження – молочно-білковий концентрат зі сколотин, йодвміщуючі добавки – еламін, цистозіра, зостера, модельні харчові системи, що містять означені види сировини, МБЗ.

Методи дослідження – стандартні фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні, органолептичні, методи планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних програм.

Наукова новизна одержаних результатів:

- визначений якісний та кількісний склад поліфенольних сполук йодвміщуючої добавки зостери;
- встановлені антиоксидантні властивості йодвміщуючої добавки зостери та доведено, що вона містить речовини, які надають їй властивостей комплексного антиоксиданту другого роду;
- визначені кольорові характеристики та встановлені кольоропараметричні показники йодвміщуючих водоростевих добавок;
- встановлені закономірності змін функціонально-технологічних властивостей полідисперсних систем на основі МБКС під впливом технологічних чинників та окремих компонентів рецептур;

– науково обґрунтовані та оптимізовані параметри і режими технологічних процесів виробництва молочно-білкових запіканок з використанням йодвміщуючих добавок;

– отриманий комплекс даних, що характеризує харчову цінність розроблених МБЗ, встановлені їх радіопротекторні властивості.

На технічні рішення, запропоновані в дисертаційній роботі, отримані два патенти України на винаходи та один патент України на корисну модель.

Практичне значення одержаних результатів.

На підставі результатів проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблені технології молочно-білкових запіканок з йодвміщуючими добавками – еламіном, цистозірою, зостерою.

Розроблено і затверджено у відповідному порядку нормативну документацію на молочно-білкові напівфабрикати – ТУ У 15.5-01566330-207-2008 «Молочно-білкові напівфабрикати з йодвміщуючими добавками» та технологічну інструкцію з виробництва молочно-білкових напівфабрикатів з йодвміщуючими добавками.

Реалізація роботи. Технології розроблених молочно-білкових запіканок з йодвміщуючими добавками впроваджені у виробничих умовах їдальні Відокремленого структурного підрозділу «Верхівцевський рейкозварювальний поїзд №39» державного підприємства «Придніпровська залізниця» (м. Верхівцево Дніпропетровської області, акт від 25.09.2008 р.), їдальні ПП Сефіханов Р.Х. (м. Дніпропетровськ, акт від 30.04.2009 р.), кафе «Оазис» (м. Луганськ, акт від 30.11.2009 р.), ТОВ ВКФ БРАУН ЛТД Ресторан «St. Tropez» (м. Дніпропетровськ, акт від 21.05.2010 р.).

Особистий внесок здобувача полягає у плануванні експерименту, організації і проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, аналізі, обробці й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків і рекомендацій, підготовці матеріалів до публікації, розробці і затвердженні нормативної документації, впровадженні нових технологій у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації і результати досліджень доповідались, обговорювались і були схвалені на: другій міжгалузевій міжнародній науково-практичній конференції «Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини» (м. Донецьк, 2007 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі» (м. Харків, 2007 р.), науковій конференції Одеської національної академії харчових технологій, присвяченій 105-річчю з дня заснування ОНАХТ (м. Одеса, 2007 р.), 74-й науковій конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 2008 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі» (м. Харків, 2008 р.), третій Міжнародній науково-практичній конференції «Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини» (м. Донецьк, 2009 р.), Міжнародній науково-

технічній конференції «Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка» (м. Донецьк, 2009 р.).

Молочно-білкові запіканки з йодвміщуючими добавками демонструвалися та були схвалені на: Міжнародній виставці «Наука і виробництво. Машинобудування Харківщини», яка проводилася в рамках Великого Слобожанського ярмарку та Міжнародного іноваційно-інвестиційного форуму «Іновації, інвестиції, харківські ініціативи» (м. Харків, 2009 р.), виставці наукових досягнень ХДУХТ, присвяченій міжнародній науково-практичній конференції «Ресторанне господарство та стратегія розвитку туризму» (м. Харків, 2009 р.), виставці наукових досягнень ХДУХТ «Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування» (м. Харків, 2009 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 18 наукових праць, у тому числі 10 статей, серед яких 7 у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 2 патенти України на винаходи, 1 патент України на корисну модель, 5 тез доповідей і матеріалів наукових конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, 19 додатків, списку використаних джерел, що включає 288 найменувань, у тому числі 26 іноземних. Дисертація викладена на 172 сторінках друкованого тексту, вона містить 35 таблиць і 40 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено об'єкт та предмети дослідження, надано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

В першому розділі «Сучасний стан використання молочно-білкових концентратів та йодвміщуючих добавок в технологіях молочно-білкових напівфабрикатів» наведено результати аналітичного огляду науково-технічної та патентної літератури щодо відомих технологій молочно-білкових концентратів, їх харчової цінності, функціональних властивостей та напрямків використання. Розглянуто проблеми йоддефіциту та шляхи його вирішення за рахунок збагачення йодом харчових продуктів. Проаналізовано використання молочно-білкових концентратів та йодвміщуючих добавок у технологіях кулінарної продукції.

Аналіз літературних даних показав, що молочно-білкові концентрати широко розповсюджені в різних галузях харчової промисловості, але їх використання при виробництві продукції закладів ресторанного господарства досить обмежене і потребує подальшого розвитку. Практично відсутні сучасні технології виробництва запіканок на основі МБКС з додаванням йодвміщуючих добавок. Узагальнення відомостей, викладених в розділі, дало можливість сформулювати основні завдання дослідження, спрямовані на досягнення мети дисертаційної роботи.

В другому розділі «Об'єкти, матеріали і методи досліджень» наведені організаційні, методологічні, технічні аспекти виконаних досліджень. Розроблено загальну схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень та представлено методи досліджень.

За загальноприйнятими методиками проводили відбір проб, визначення вмісту сухих речовин, золи. Дослідження якісного складу поліфенольних сполук проводили на SPECORD UV VS методом спектроскопії в ультрафіолетовій та видимій зонах спектру. Визначення кількісного та якісного складу флавоноїдів проводили на приладі СФ-46 керуючись стандартними методиками. Дослідження кольорових характеристик зразків водоростей та традиційних наповнювачів МБЗ проводили на спектрофотометрі СФ-2000 з приставкою дифузійного та дзеркального відбиття СФО-2000. Дослідження антиоксидантних властивостей водоростевої добавки зостери проводили методом встановлення залежності між швидкістю окислення отриманого розчину та швидкістю ініціювання у присутності ініціатора та інгібітора на волюметричній установці. Визначення раціональних режимів перемішування компонентів молочно-білкових запіканок проводили за допомогою змінного механізму ВМ для приводу УКМ-1. Дослідження мінерального та вітамінного складу здійснювали за загальноприйнятими методиками. Визначення масової частки білка проводили на приладі «К'ель-Фосс Макро Автоматик». Амінокислотний склад білків визначали на автоматичному амінокислотному аналізаторі «Амінохром II», тип ОЕ-914. Ступінь збалансованості незамінних амінокислот досліджували шляхом порівняння їх скорів зі стандартним білком, запропонованим ФАО/ВООЗ. Біологічну цінність розроблених виробів визначали за їх перетравленням «in vitro» за методом Покровського та Єртанова в модифікації Старожука. Структурно-механічні характеристики молочно-білкових запіканок досліджували за допомогою пенетрометра-автомата «ПМДП» та зсувного еластопластометра Д.М. Толстого.

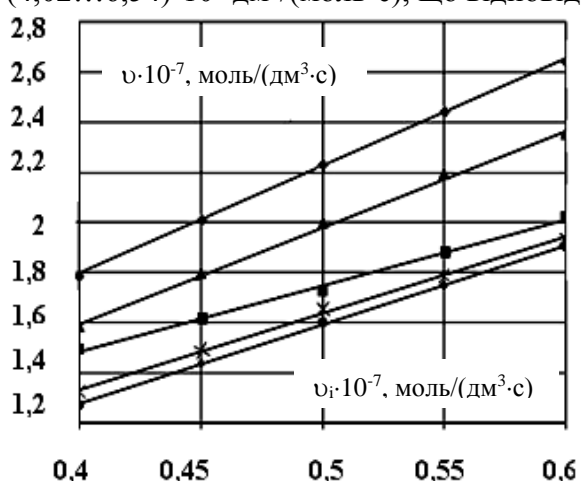
Радіопротекторні властивості МБЗ досліджували на метрологічно забезпеченому гама-спектрометрі «ADKAM» фірми «ORTEC» (США) з аналізатором імпульсів на 4096 каналів, із сцинтиляційним детектором NaI фірми «BICRON».

Органолептичну оцінку виробів проводили профільним методом з використанням дескрипторів за п'ятибальною шкалою. Обробка експериментальних досліджень проводилася методами статистичного моделювання з використанням табличного процесора Excel 2003 і проблемно-орієнтованого пакету математичних обчислень MathCad 13 на ПК.

У третьому розділі «Дослідження функціонально-технологічних властивостей йодвміщуючих водоростевих добавок та наукове обґрунтування технологій молочно-білкових запіканок з їх використанням» наведені результати досліджень теоретичного та експериментального обґрунтування технологій МБЗ на основі МБКС з додаванням йодвміщуючих добавок (ЙВД) водоростевого походження.

Визначено поліфенольний склад йодвміщуючої добавки зостери. Встановлено, що в її складі є дві групи флавоноїдних сполук, кількісний вміст яких складає: флавонолів – $84,8 \cdot 10^{-3} \text{мг\%}$, катехінів – $29,2 \cdot 10^{-3} \text{мг\%}$.

Досліджено антиоксидантні властивості йодвміщуючої добавки зостери. Вивчено вплив екстрактів зостери на швидкість окислення модельного вуглеводню кумолу та залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання (рис. 1). Визначено залежність періоду індукції окислювальних зразків від технологічних чинників, таких як температура процесу (t) та концентрація етанолу (C_e) в екстрагенті. Розраховано константу обриву ланцюгів на молекулах інгібіторів, значення якої становить $(4,02 \dots 6,54) \cdot 10^3 \text{ дм}^3/(\text{моль} \cdot \text{с})$, що відповідає антиоксидантам другого роду.



1 Рис. 1. Залежність швидкості окислення модельної суміші (v) від швидкості ініціювання (v_i):
зразок 1 – $t = 55^\circ\text{C}$, $C_e = 70\%$;
зразок 2 – $t = 55^\circ\text{C}$, $C_e = 30\%$;
зразок 3 – $t = 25^\circ\text{C}$, $C_e = 70\%$;
зразок 4 – $t = 25^\circ\text{C}$, $C_e = 30\%$;
зразок 5 – $t = 40^\circ\text{C}$, $C_e = 50\%$.

Встановлені кольорові характеристики та визначені кольоропараметричні показники йодвміщуючих водоростевих добавок та харчових наповнювачів, які традиційно використовуються в технологіях запіканок (табл. 1). Аналіз даних свідчить, що за показниками домінуючої довжини хвилі, яскравості та чистоти кольору йодвміщуючі добавки дуже близькі до традиційних наповнювачів. Спектральний колір (домінуючий тон) цистозіри та зостери, а також горіху арахісу та родзинок є жовто-оранжевим, а маку та горіху волоського – жовтим. Співвідношення a/b для йодвміщуючих добавок лежить в межах $0,24 \dots 0,27$, для традиційних наповнювачів – в межах $0,17 \dots 0,29$, тобто показники кольору всіх зразків у системі координат Хантера знаходяться в одній площині. Це дозволяє зробити висновок, що дослідні добавки водоростевого походження за кольоровими характеристиками дуже близькі традиційним наповнювачам запіканок.

Досліджено функціонально-технологічні властивості багатокомпонентних полідисперсних систем на основі МБКС при введенні різних концентрацій пшеничного борошна і яєць.

Як приклад наведені дані досліджень залежності вмісту вуглеводів та вологоутримуючої здатності (ВУЗ) в модельній системі «МБКС-борошно пшеничне-яєць» (рис. 2) від концентрації пшеничного борошна і яєць. Отримані математичні

залежності, які описують вплив концентрації означених рецептурних компонентів на вміст вуглеводів та ВУЗ:

$$C_6 = 0,664 \cdot B - 0,017 \cdot M + 2,40 \quad (1)$$

$$W = -1,208 \cdot 10^{-7} \cdot B \cdot M - 5,25 \cdot 10^{-3} \cdot M^2 + 0,269 \cdot M + 56,017 + 0,494 \cdot B + 6,751 \cdot 10^{-3} \cdot B^2 \quad (2)$$

де C_6 – вміст вуглеводів у системі, %;
 W – ВУЗ системи, %;
 M – вміст яєць у системі, %;
 B – вміст борошна пшеничного в системі, %.

Таблиця 1

Кольорові характеристики водоростевих та традиційних добавок

Параметр	Зостера	Цистозіра	Мак	Горіх арахіс	Горіх волоський	Родзинки
Система CIEXYZ						
x	0,4273	0,3795	0,3647	0,3932	0,4135	0,3966
y	0,4109	0,3809	0,3725	0,3872	0,4117	0,3908
Домінуюча довжина хвилі, нм	581,6	580,6	579,6	581,5	579,8	581,3
Яскравість, %	41,1	38,1	37,3	38,7	41,2	39,1
Чистота кольору, %	63,6	41,6	34,5	47,4	60,8	49,6
Спектральний колір (домінуючий тон)	Жовто-оранжевий	Жовто-оранжевий	Жовтий	Жовто-оранжевий	Жовтий	Жовто-оранжевий
Система CIELab						
L	63,6	45,3	60,5	52,2	48,4	44,8
a	10,48	4,20	3,30	6,58	5,19	5,80
b	39,43	17,64	17,74	22,95	29,90	21,61

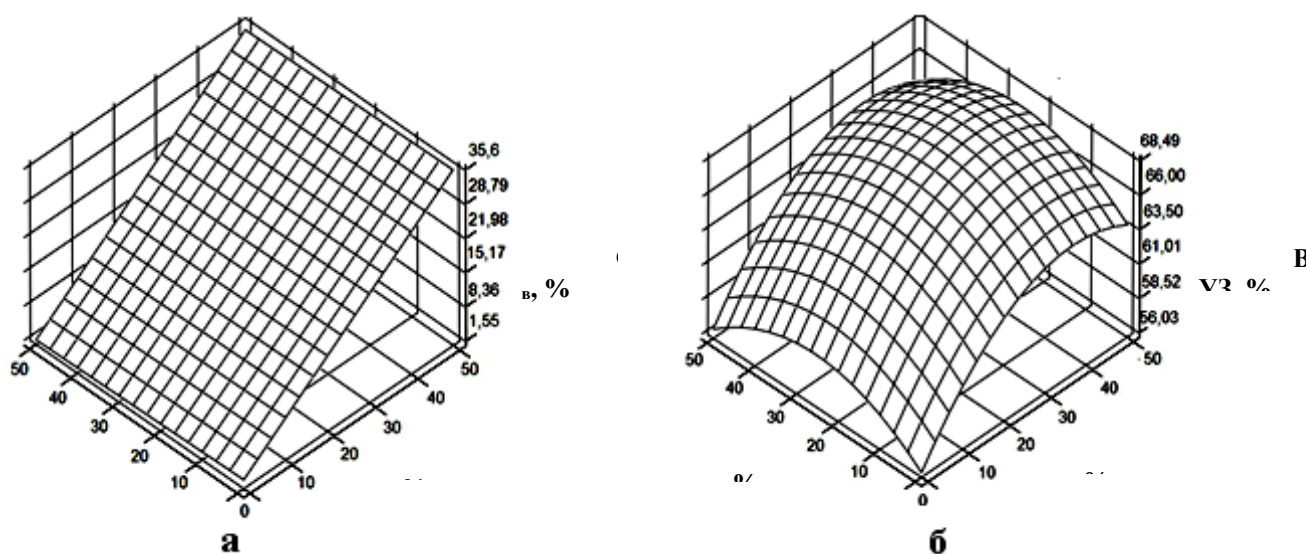


Рис. 2. Вміст вуглеводів C_6 (а) і залежність ВУЗ (б) в модельній системі «МБКС-борошно пшеничне-яєце» в залежності від концентрації пшеничного борошна B і яєць M

З урахуванням вимог формули збалансованого харчування та шкали значень органолептичних показників був визначений рецептурний склад трьох видів молочно-білкових запіканок на основі МБКС з йодвміщуючими добавками водоростевого походження. Доведено, що раціональна кількість ЙВД у складі МБЗ становить для еламіну 2,0%, цистозіри і зостери – 1,0%.

Обґрунтовано режими теплової обробки МБЗ з йодвміщуючими добавками. Встановлено, що оптимальними параметрами для запікання МБЗ є температура 210...230°C та вологість повітря 30...40%.

В четвертому розділі «Технологія молочно-білкових запіканок та дослідження їх якості» представлено технологічні схеми виробництва МБЗ з ЙВД. На рис. 3 як приклад надано технологічну схему виробництва молочно-білкової запіканки з еламіном.

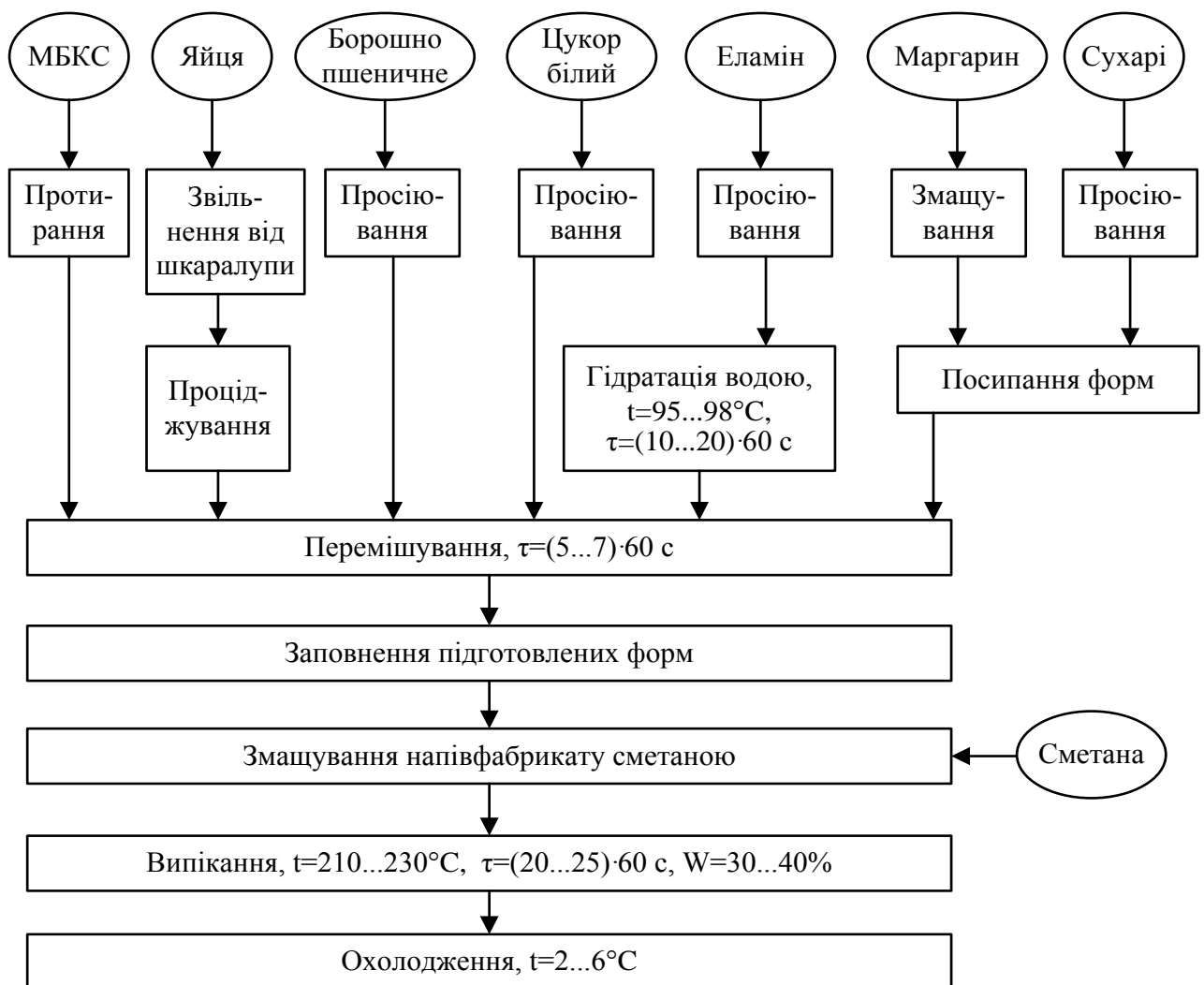


Рис. 3. Технологічна схема виробництва молочно-білкової запіканки з еламіном (патент України на винахід №85780)

Оскільки розроблені молочно-білкові вироби є новими, нетрадиційними продуктами, були проведені комплексні дослідження їх якості. В табл. 2 представлені результати дослідження хімічного складу МБЗ в порівнянні з контролем. За вмістом

більшості нутрієнтів розроблені запіканки перевищують контрольний зразок. Так, за вмістом білка МБЗ з еламіном перевищує контроль на 21,15%, МБЗ з цистозірою – на 22,67%, МБЗ із зостерою – на 24,0%. Встановлено, що вміст незамінних амінокислот у МБЗ на 15,7...23,6% вищий, ніж у контрольному зразку. Лімітуючі амінокислоти у білках МБЗ відсутні, для контрольного зразка такими є метіонін+цистін, треонін, валін, триптофан.

Таблиця 2

Хімічний склад молочно-білкових запіканок, (P≤0,05, n=5)

Показник	Запіканка з кислого сиру (контроль)	МБЗ з еламіном	МБЗ з цистозірою	МБЗ із зостерою
Сухі речовини, %	45,1	44,33	45,43	45,57
Білок, %	16,5	19,99	20,24	20,46
Жир, %	11,7	6,80	7,43	6,85
Макроелементи, мг/100 г				
Кальцій	131,0	167,49	173,33	194,23
Магній	23,0	47,48	49,38	48,40
Фосфор	210,0	218,29	229,25	220,27
Мікроелементи, мг/100 г				
Залізо	0,5	2,06	1,50	5,33
Йод	сл.	0,081	0,076	0,072
Вітаміни, мг/100 г				
А (ретинол)	0,06	0,28	0,28	0,28
β-каротин	0,04	5,52	2,84	3,20
В ₂ (рибофлавін)	0,27	1,84	1,84	1,88
РР (ніацин)	1,31	5,10	4,93	5,02
С (аскорбінова кислота)	0,28	0,42	0,42	0,43
Енергетична цінність, ккал/100 г	231,0	299,34	301,96	295,78

Дослідження динаміки гідролізу білків протеолітичними ферментами показали, що перетравлюваність білків розроблених МБЗ близька до казеїн-контролю. Отримані дані свідчать про високу біологічну цінність розроблених продуктів.

Досліджено протирадіонуклідні та радіопротекторні властивості МБЗ з йодвміщуючими добавками. Отримані дані свідчать, що введення в раціон лабораторних тварин розроблених МБЗ сприяє зниженню накопичення радіонуклідів в організмі тварин на 10,7...23,8% та прискорює виведення з організму радіоактивного цезію Cs-137 на 21,2...27,3%.

Розроблено моделі якості МБЗ (рис. 4), які показують, що комплексний показник якості складає: для МБЗ з еламіном – 35,23, для МБЗ з цистозірою – 28,48, для МБЗ із зостерою – 24,25, для запіканки з кислого сиру – 12,08. Це підтверджує високий рівень якості розроблених МБЗ з йодвміщуючими добавками.

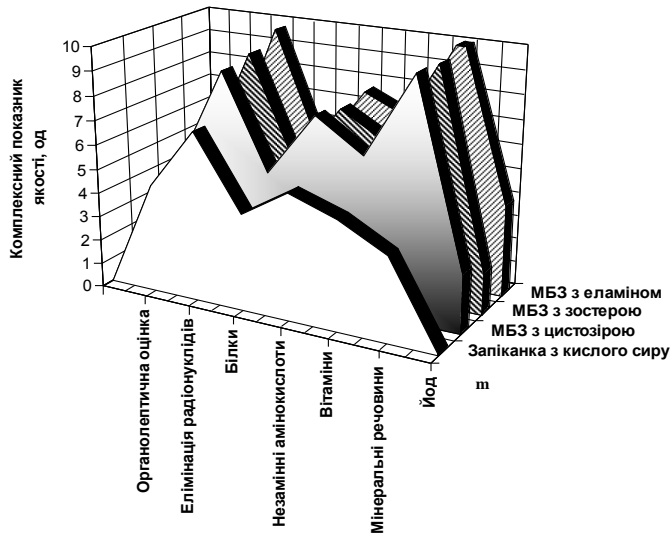


Рис. 4. Моделі якості молочно-білкових запіканок йодвміщуючими добавками

3

Досліджені зміни властивостей МБЗ з йодвміщуючими добавками при зберіганні. Визначені раціональні режими та терміни зберігання молочно-білкових запіканок з ЙВД – температура +2...+6°C, відносна вологість повітря – не більше 75%, тривалість – не більше 5 діб.

В п'ятому розділі «Впровадження результатів дослідження в практику та визначення економічної ефективності» представлено дані щодо впровадження результатів досліджень у практику. Розроблена і затверджена нормативна документація на МБЗ – ТУ У 15.5-01566330-207:2008 «Молочно-білкові напівфабрикати з йодвміщуючими добавками» і технологічна інструкція на їх виробництво. Розроблені технології МБЗ впроваджені в їдальні відокремленого структурного підрозділу «Верхівцевський рейкозварювальний поїзд № 39» державного підприємства «Придніпровська залізниця» (м. Верхівцево Дніпропетровської області), в їдальні ПП Сефіханов Р.Х. (м. Дніпропетровськ), ТОВ ВКФ БРАУН ЛТД Ресторан «St. Tropez» (м. Дніпропетровськ), кафе «Оазис» (м. Луганськ).

Розрахунок економічних показників від впровадження МБЗ свідчить, що вони мають відпускну ціну, нижчу на 46...63% за контрольний зразок. Це дозволяє проводити цінову політику «впровадження на ринок», а в подальшому збільшувати норму прибутку при виробництві даних видів продукції.

ВИСНОВКИ

1. В результаті аналізу та систематизації літературних джерел встановлено, що в світі існує досить стійка проблема дефіциту білка та органічного йоду в раціонах харчування людей. Вирішити існуючу проблему можливо за рахунок використання харчового потенціалу БВМС та продуктів переробки морських водоростей. Доведено актуальність та доцільність розроблення технологій молочно-білкових запіканок на основі МБКС з додаванням йодвміщуючих добавок водоростевого походження – еламіну, цистозіри та зостери.

2. Визначено поліфенольний склад йодвміщуючої добавки зостери та показано, що в її складі ідентифіковано дві групи флавоноїдних сполук. Доведено, що найбільша масова частка в складі поліфенолів зостери належить флавонолам – $84,8 \cdot 10^{-3}$ мг%. Значно менше (майже в три рази) в зостері катехінів – $29,2 \cdot 10^{-3}$ мг%.

3. Доведені антиоксидантні властивості йодовміщуючої добавки зостери та встановлено, що вона містить речовини, які надають їй властивості комплексного антиокислювача. Визначено, що константа обриву ланцюгів водно-спиртового екстракту означеної добавки становить $(4,02 \dots 6,54) \cdot 10^4$ дм³/(моль·с), що дозволяє класифікувати її як ефективний антиоксидант другого роду.

4. Визначені кольорові характеристики та встановлені кольоропараметричні показники йодвміщуючих добавок цистозіри та зостери, а також традиційних наповнювачів молочно-білкових запіканок – маку, горіхів арахісу та волоського, родзинок. Доведено, що за системою CIEXYZ основним спектральним кольором (домінуючим тоном) цистозіри та зостери є жовто-оранжевий. В системі CIElab співвідношення a/b для йодвміщуючих добавок знаходиться в межах 0,24...0,27, для інших наповнювачів – в межах 0,17...0,29, тобто показники кольору всіх зразків знаходяться в одній площині, що дозволяє рекомендувати комплексне використання дослідних добавок в складі харчових продуктів.

5. Визначений вплив окремих рецептурних компонентів на фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості модельних систем молочно-білкових запіканок на основі МБЗ. Оптимізований рецептурний склад МБЗ з йодвміщуючими добавками, встановлено, що раціональний вміст еламіну в складі запіканок становить 2,0%, цистозіри та зостери – 1,0%. Обґрунтовані та встановлені раціональні технологічні режими виробництва МБЗ.

6. Розроблені технології трьох видів молочно-білкових запіканок з йодвміщуючими добавками – еламіном, цистозірою та зостерою. Визначені показники харчової та біологічної цінності МБЗ, встановлено, що дослідні продукти на 21,15...24,0% перевершують контрольні зразки за вмістом білка, причому білок розроблених запіканок більш збалансований за амінокислотним складом та не містить лімітуючих амінокислот. За вмістом біофлавоноїдів, мінеральних елементів та комплексом вітамінів розроблені продукти також перевершують контрольні зразки, а кількість органічного йоду в них складає 0,07...0,08 мг/100 г продукту.

7. Експериментальними дослідженнями на біооб'єктах встановлені протирадіаційні та радіопротекторні властивості МБЗ. Доведено, що споживання МБЗ сприяє зменшенню накопичення в організмі радіонуклідів на 10,7...23,8% та прискорює виведення з організму радіоактивного цезію Cs-137 на 21,2...27,3%.

8. Розроблена і затверджена нормативна документація на молочно-білкові запіканки з добавками еламіну, цистозіри та зостери – ТУ У 15.5-01566330-207:2008 «Молочно-білкові напівфабрикати з йодвміщуючими добавками» та технологічна інструкція на їх виробництво. Досліджені зміни основних показників якості

МБЗ під час зберігання, обґрунтовані та визначені раціональні параметри та терміни зберігання розроблених запіканок.

9. Проведений комплекс заходів із впровадження результатів дослідження в практику. Запропоновані технології впроваджені в їдальні відокремленого структурного підрозділу «Верхівцевський рейкозварювальний поїзд №39» державного підприємства «Придніпровська залізниця», м. Верхівцево Дніпропетровської обл., в їдальні ПП Сефіханов Р.Х., м. Дніпропетровськ, ТОВ ВКФ БРАУН ЛТД Ресторан «St. Tropez», м. Дніпропетровськ, кафе «Оазис», м. Луганськ. Розрахунок економічних показників від впровадження результатів досліджень підтвердив доцільність їх практичної реалізації.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дейниченко Г. В. Аналіз вмісту біологічно активних речовин у морській водорості зостера / Г. В. Дейниченко, І. М. Гурікова, Л. Л. Івашина // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій: зб. наук. пр. / ОНАХТ. – Одеса: ОНАХТ, 2007. – Вип. 31. – Т. 1. – С. 35–37.

Здобувач приймав участь у підготовці об'єктів дослідження, проведенні експерименту визначення вмісту поліфенольних сполук у йодвміщуючій добавці зостери та обробці отриманих результатів.

2. Дейниченко Г. В. Дослідження радіопротекторних властивостей молочно-білкових запіканок з йодвмісними добавками / Г. В. Дейниченко, Л. Л. Івашина // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2009. – № 2 (132). – С. 108–110.

Здобувач приймав участь у проведенні експерименту зі встановлення радіопротекторних властивостей молочно-білкових запіканок з йодвміщуючими добавками еламіну, цистозіри та зостери.

3. Дейниченко Г. В. Молочно-белковая запеканка на основе копреципитата из пшеницы с добавлением эламина / Г. В. Дейниченко, Л. Л. Ивашина // Питание и общество. – 2009. – № 5. – С. 9.

Здобувачем запропонована технологія молочно-білкових запіканок на основі молочно-білкового концентрату зі сколотин з додаванням йодвміщуючої добавки еламіну.

4. Івашина Л. Л. Дослідження вмісту йоду в молочно-білкових запіканках з продуктами переробки водоростевої сировини / Л. Л. Івашина // Рибне господарство України: спеціальний випуск. Підготовлений за матеріалами VII наук.-практ. конф. «Морские технологии : Проблемы и решение – 2009». – 2009. – № 7. – С. 47–48.

Здобувачем експериментально досліджено вміст йоду в молочно-білкових запіканках з додаванням йодвміщуючих добавок еламіну, цистозіри, зостери.

5. Дейниченко Г. В. Визначення вмісту біологічно-активних речовин у молочно-білкових продуктах із додаванням йодвмісних добавок / Г. В. Дейниченко, І. М. Гурікова, Л. Л. Івашина // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. / Дон. нац. ун-т екон. і торг. ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк : ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2009. – Вип. 22. – С. 200–205.

Здобувач приймав участь у підготовці об'єктів дослідження, проведенні експерименту з визначення якісного складу поліфенольних сполук у молочно-білкових запіканках із додаванням йодвміщуючих добавок та обробці одержаних результатів.

6. Дейниченко Г. В. Дослідження антиоксидантних властивостей водорості зостери / Г. В. Дейниченко, О. М. Півень, Л. Л. Івашина // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Х. : ХДУХТ, 2009. – Вип. 1(9). – С. 492–500.

Здобувач приймав участь у підготовці об'єкта дослідження, проведенні експерименту із встановлення антиоксидантних властивостей морської водорості зостери та довів, що дана водорість є антиоксидантом другого роду.

7. Дейниченко Г. В. Економічне обґрунтування конкурентоспроможності та доцільності виробництва молочно-білкових запіканок з йодвміщуючими добавками / Г. В. Дейниченко, Д. П. Крамаренко, Л. Л. Івашина // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2010. – № 1 (143). – С. 101–105.

Здобувачем визначена економічна та соціальна ефективність від впровадження розроблених продуктів та розроблена цінова політика їх впровадження на ринок.

8. Дейниченко Г. В. Визначення раціональної кількості йодвміщуючої водоростевої добавки у складі молочно-білкових напівфабрикатів / Г. В. Дейниченко, Д. П. Крамаренко, Л. Л. Івашина // Рибе господарство України: спеціальний випуск. Підготовлений за матеріалами VIII наук.-практ. конф. «Морские технологии: Проблемы и решение – 2010». – 2010. – № 7. – С. 6–8.

Здобувачем встановлено раціональну кількість йодвміщуючої добавки еламіну у складі молочно-білкової запіканок, вивчено закономірності змін функціонально-технологічних властивостей модельних систем на основі МБКС в залежності від кількості йодвміщуючої добавки.

9. Дейниченко Г. В. Морские водоросли в молочно-белковых продуктах / Г. В. Дейниченко, Л. Л. Ивашина // Питание и общество. – 2010. – № 9. – С. 20.

Здобувачем підтверджено, що розроблені молочно-білкові запіканки з йодвміщуючими добавками є повноцінним джерелом білка, вітамінів та мінеральних речовин.

10. Improvement of quality of milk-albuminous baked puddings with seaweed additives / G. Deynichenko, T. Kolisnychenko, D. Kramarenko, L. Ivashina // The Journal of EcoAgriTurism: International conference on new research in agri-food and tourism BIOATLAS 2010, 28-30 may 2010. – Brasov, (Romania), 2010. – Vol. 6, № 2. – P. 105–108.

Здобувачем встановлено можливості покращення якості розроблених молочно-білкових запіканок на основі молочно-білкового концентрату зі сколотин з додаванням йодвміщуючих добавок.

11. Пат. на корисну модель 32119U Україна, МПК (2006) A23L1/29. Спосіб отримання молочно-білкового продукту / Дейниченко Г. В., Івашина Л. Л., Колісниченко Т. О. ; заявник і патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № u200712248 ; заявл. 05.11.2007 ; опубл. 12.05.2008, Бюл. № 9. – 6 с.

Здобувачем відпрацьовано технологічні режими і визначено рецептуру молочно-білкових запіканок з додаванням МБКС та цистозіри.

12. Пат. на винахід 85780 С2 Україна, МПК (2009) А23С17/00 А23С23/00 А23Л1/29. Спосіб одержання молочно-білкової запіканки / Дейниченко Г. В., Івашина Л. Л., Колісниченко Т. О., Деркач Т. М. ; заявник і патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № а200709439 ; заявл. 20.08.2007 ; опубл. 25.02.2009, Бюл. № 4. – 6 с.

Здобувачем відпрацьовано технологічні режими і визначено рецептуру молочно-білкових запіканок з додаванням МБКС та еламіну.

13. Пат. на винахід 85794 С2 Україна, МПК (2009) А23С17/00 А23С23/00 А23Л1/29. Спосіб одержання молочно-білкової запіканки / Дейниченко Г. В., Івашина Л. Л., Колісниченко Т. О. ; заявник і патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № а200712250 ; заявл. 05.11.2007 ; опубл. 25.02.2009, Бюл. № 4. – 6 с.

Здобувачем відпрацьовано технологічні режими і визначено рецептуру молочно-білкових запіканок з додаванням МБКС та зостери.

14. Дейниченко Г. В. Перспективні напрямки використання біологічно активної добавки зостери в продуктах функціонального призначення / Г. В. Дейниченко, Т. О. Колісниченко, Л. Л. Івашина // Харчові добавки . Харчування здорової та хворої людини : II міжгал. міжнар. наук.-практ. конф., 5-6 квіт. 2007 р. : матеріали. – Донецьк : ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2007. – С. 77–79.

Здобувачем доведено доцільність використання йодвміщуючої добавки зостери в продуктах функціонального призначення.

15. Дейниченко Г. В. Технологія отримання запіканок з використанням йодвміщуючих добавок / Г. В. Дейниченко, Т. О. Колісниченко, Л. Л. Івашина // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : міжнар. наук.-практ. конф., 17 жовт. 2007 р. : матеріали. – Х. : Харк. держ. ун-т харч. та торг., 2007. – С. 15.

Здобувачем проаналізовано шляхи вдосконалення та запропоновано нові технології виробництва молочно-білкових запіканок з використанням йодвміщуючих добавок.

16. Дейниченко Г. В. Дослідження органолептичних показників запіканок на основі молочно-білкового копреципітату та йодвміщуючих добавок / Г. В. Дейниченко, Л. Л. Івашина // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : праці міжнар. наук.-практ. конф., 19 лист. 2008 р. : матеріали. – Х. : Харк. держ. ун-т харч. та торг., 2008. – С. 50–51.

Здобувачем визначено основні критерії органолептичної оцінки запіканок на основі молочно-білкового копреципітату зі сколотин та йодвміщуючих добавок.

17. Дейниченко Г. В. Дослідження мікробіологічних показників якості молочно-білкових запіканок з додаванням йодвміщуючих добавок під час зберігання / Г. В. Дейниченко, Л. Л. Івашина // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини : III міжнар. наук.-практ. конф., 12-13 берез. 2009 р. : матеріали. – Донецьк : ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2009. – С. 307–308.

Здобувачем доведено, що розроблені продукти повністю відповідають санітарним вимогам, що пред'являються до даного виду продуктів, та визначені вимоги до зберігання нових продуктів.

18. Дейниченко Г. В. Аналіз харчової цінності молочно-білкових запіканок з водоростевими добавками / Г. В. Дейниченко, Л. Л. Івашина // Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка : міжнар. наук.-техн. конф., 9-11 вер. 2009 р. : матеріали. – Донецьк : ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2009. – С. 168 – 170.

Здобувачем проведено аналіз впливу йодвміщуючих добавок на харчову цінність молочно-білкових запіканок, зроблено відповідні висновки та підготовлено матеріал до публікації.

АНОТАЦІЯ

Івашина Л. Л. Технологія молочно-білкових запіканок з йодвміщуючими добавками. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія продуктів харчування. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Харків, 2011.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технології молочно-білкових запіканок (МБЗ) з додаванням йодвміщуючих добавок водоростевого походження – еламіну, цистозіри, зостери.

Досліджено поліфенольний склад та антиоксидантні властивості йодвміщуючої добавки зостери, визначені кольорові характеристики та встановлені кольоропараметричні показники йодвміщуючих водоростевих добавок та харчових наповнювачів, які традиційно використовуються в технологіях запіканок. Отримані дані про функціонально-технологічні властивості модельних систем на основі молочно-білкового концентрату зі сколотин (МБКС).

Обґрунтовано та розроблено технології МБЗ на основі МБКС з додаванням йодвміщуючих добавок еламіну, цистозіри, зостери. Визначено харчову та біологічну цінність розроблених продуктів, доведено їх радіопротекторну дію, встановлено комплексний показник якості.

Розроблено та затверджено нормативну документацію на молочно-білкові запіканки з йодвміщуючими добавками. Здійснено впровадження нових технологій в підприємства ресторанного господарства.

Ключові слова: молочно-білкові запіканки, еламін, цистозіра, зостера, йодвміщуючі добавки, молочно-білковий концентрат зі сколотин.

АННОТАЦІЯ

Ивашина Л. Л. Технология молочно-белковых запеканок с йодсодержащими добавками. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология продуктов питания. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, Харьков, 2011.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии молочно-белковых запеканок (МБЗ) с добавлением йодсодержащих добавок водорослевого происхождения – эламина, цистозеры, зостеры.

Исследованы полифенольный состав и антиоксидантные свойства йодсодержащей добавки зостеры, определены цветовые характеристики и установлены цветопараметрические показатели йодсодержащих добавок и пищевых наполнителей, которые традиционно используются в технологиях запеканок. Получены данные о функционально-технологических свойствах модельных систем на основе молочно-белкового концентрата из пахты (МБКП).

Обоснованы и разработаны технологии МБЗ на основе МБКП с добавлением йодсодержащих добавок эламина, цистозеры зостеры. Определена пищевая и биологическая ценность разработанных продуктов, доказано их радиопротекторное действие, установлен комплексный показатель качества.

Разработана и утверждена нормативная документация на молочно-белковые запеканки с йодсодержащими добавками. Осуществлено внедрение новых технологий в предприятия ресторанного хозяйства.

Ключевые слова: молочно-белковые запеканки, эламин, цистозера, зостера, йодсодержащие добавки, молочно-белковый концентрат из пахты.

ANNOTATION

Ivashina L.L. Technology of milk-albuminous baked puddings with seaweed additives. – Manuscript.

Thesis for Candidate's degree by specialty 05.18.16 – Technology of Food Products. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, Kharkiv, 2011.

The thesis is dedicated to scientific substantiation and development of technologies of milk-albuminous baked puddings with seaweed additives.

Analysis of literature data showed that milk protein concentrates are widely distributed in various sectors of the food industry, but their use in food production rather limited and requires further development. Virtually no modern production technology based casserole milk protein concentrates with seaweed additives.

The polyphenol complex of iodine supplement *Zostera* studied. It was found that it consists of two groups of polyphenolic compounds the number of members which includes: flavones – $84,8 \cdot 10^{-3} \text{mg\%}$, catechins – $29,2 \cdot 10^{-3} \text{mg\%}$.

Analysis of antioxidant properties of *Zostera* additions were made, and it was proved that it possesses antioxidant properties of the second kind.

In order to ensure the improvement of consumer properties of milk protein were investigated casseroles can mimic algae *Zostera* and *Cystoseira* additives known food additives (poppy seeds, nuts, peanut and walnut, raisins) are traditionally in technologies designed color characteristics of test specimens.

The information concerning the function-technological properties of the model systems on the basis of the milk-protein concentrate of buttermilk has been received and the mathematical dependence which describes the change of the main properties of the model systems of the stuffing substance under the influence of concentration of formula elements has been obtained.

Based on the requirements of a balanced diet formula and organoleptic scale of values was defined prescription of three kinds of milk-protein based milk-albuminous intermediate product with iodine additives. It is proved that the optimum number iodine additives in milk protein composition makes for *Zostera* and *Cystoseira* – 1% and elaminu – 2%.

Radio protective properties of milk-albuminous baked puddings have been studied. It has been established that introduction of milk-albuminous baked puddings into the ration helps to decrease assimilation of radionuclide Cs-137 by 10,7...23,8% and reduces its permanent content by 21,18...27,3%.

Values of complex index of milk-albuminous baked puddings quality have been determined which make for the milk-albuminous baked puddings with elamin – 35,23, for milk-albuminous baked puddings with *Cystoseira* – 28,48, for milk-albuminous baked puddings *Zostera* – 24,25, for baked puddings with sour crude – 12,08.

Study changes in the properties of milk-albuminous baked puddings with seaweed additives during storage

On the ground of the held researches it was concluded that it is advisable to store milk-albuminous intermediate product with iodine additives at temperature +4...+8°C and at an atmosphere relative humidity 80...85% during 5 days.

Documentation of standards for milk-albuminous baked puddings with seaweed and also guidelines for its use in the technology of culinary produce have been worked out and confirmed. The new technologies have been introduced to food enterprises.

Key words: milk-albuminous baked puddings, elamin, *Cystoseira*, *Zostera*, seaweed additives, milk-albuminous coprecipitat.

Підп. до друку 21.02.2011. Формат 60x90/14. Папір офсет. Друк. Офсет.
Умов. друк. арк. 1,3. Обл.-вид. арк. 1,1.
Тираж 100 прим. Замов. № 85

ДОД ХДУХТ, вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.