

**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

КОЛІСНИЧЕНКО ТЕТЯНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 664.691.002.2:664.8.022

**ТЕХНОЛОГІЯ БОРОШНЯНИХ ФОРМОВАНИХ
ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
З ЙОДВМІЩУЮЧИМИ ДОБАВКАМИ**

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

Автореферат

дисертації на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук

Харків – 2005

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки 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, професор,
Пивоваров Павло Петрович,
Харківський державний університет харчування та торгівлі,
професор кафедри технології харчування.

кандидат технічних наук, доцент
Григоренко Олег Михайлович,
Київський національний торговельно-економічний університет,
докторант кафедри технології та організації ресторанного
господарства.

Провідна установа: Донецький державний університет економіки і
торгівлі ім. М. Туган-Барановського Міністерства освіти і науки
України, кафедра технології харчування.

Захист відбудеться " 30 " вересня 2005 р. об 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, 61051, м. Харків.

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

Автореферат розісланий "22" серпня 2005 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Дубініна А.А.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Останнім часом перед людством гостро стоїть проблема якості споживаємої їжі. Якісний склад продуктів харчування на початку третього тисячоліття в значному ступені пов'язаний з різким погіршенням екологічної ситуації в усьому світі, яке обумовлене інтенсивними викидами у навколишнє середовище продуктів техногенної діяльності людини. В Україні екологічний стан поглиблюється аварією на ЧАЕС, наслідки якої на сьогодні розповсюдилися практично на всю територію країни.

Рішенням проблеми усунення або нівелювання негативного впливу шкідливих харчових чинників на стан здоров'я людини в теперішній час є введення до раціонів харчових компонентів, здатних обмежити організм від їх впливу. Але треба зауважити, що більшість традиційних харчових продуктів не може забезпечити необхідний профілактичний ефект.

Сьогодні науковці в усьому світі працюють над створенням харчових продуктів функціонального призначення, при цьому особливий інтерес приділяється продуктам швидкого приготування та тривалого зберігання, до яких належать формовані вироби типу круп. Технології, що спираються на формування харчових мас, дозволяють вводити до складу продуктів різноманітні біологічно активні добавки (БАД) і таким чином коректувати склад та харчову цінність продуктів відповідно до їх цільового призначення.

В широкому спектрі БАД перспективними уявляються добавки, які отримують з продуктів моря, в першу чергу бурих морських водоростей – ламінарії, цистозіри та інших. Ці добавки дозволяють з одного боку нормалізувати надходження до організму стабільного йоду, а з іншого – сприяють елімінації з організму радіонуклідів цезію та стронцію.

У зв'язку із викладеним вище дослідження, спрямовані на розробку нових видів борошняних формованих виробів (БФВ) функціонального призначення з використанням йодвміщуючих добавок з бурих морських водоростей, є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась відповідно до основних напрямків наукових досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі за темою № 10-2000-2001Д "Розробка технологій борошняних формованих виробів радіопротекторної дії" (№ держреєстрації 0100 v 005608).

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розробка технології борошняних формованих виробів функціонального призначення з використанням йодвміщуючих добавок.

Для дослідження поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

– дослідити вплив сколотин і йодвміщуючих добавок еламіну і цистозіри на біополімери пшеничного борошна;

- встановити роль добавок, які використовуються, в процесах структуроутворення тіста для БФВ та виробів з нього;
- оптимізувати параметри процесу пресування БФВ та встановити раціональні значення технологічних чинників, що забезпечують отримання виробів із заданими властивостями;
- виявити закономірності та визначити режими сушіння отриманих виробів;
- розробити технологію борошняних формованих виробів на основі сколотин з йодвміщуючими добавками;
- комплексно дослідити якість та харчову цінність розроблених продуктів;
- розробити напрямки та окремі технології використання БФВ у виробництві кулінарної продукції;
- здійснити комплекс заходів щодо впровадження результатів досліджень та оцінити ефективність впровадження.

Об'єкт дослідження – технологія борошняних формованих виробів функціонального призначення з використанням йодвміщуючих добавок.

Предмет дослідження – сколотини, йодвміщуючі добавки еламін і цистозіра; модельні харчові системи, що утримують означені види сировини та добавок; борошняні формовані вироби функціонального призначення.

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

Наукова новизна одержаних результатів:

- встановлений вплив сколотин та йодвміщуючих добавок еламіну і цистозіри на властивості клейковини та крохмалю пшеничного борошна в складі прісного тіста;
- доведено зміцнюючий вплив сколотин та йодвміщуючих добавок на структуру тіста для БФВ;
- мікроскопічними дослідженнями встановлено, що введення добавок еламіну і цистозіри підвищує гетерогенність структури БФВ;
- визначені закономірності кінетики сушіння пресованих виробів з тіста на сколотинах з йодвміщуючими добавками;
- науково обґрунтовані та оптимізовані параметри і режими технологічних процесів виробництва борошняних формованих виробів з добавками еламіну та цистозіри;
- отриманий комплекс даних, що характеризують харчову цінність розроблених БФВ, встановлені їх радіопротекторні властивості.

На технічні рішення, запропоновані в дисертаційній роботі, отримано два деклараційні патенти України на винаходи.

Практичне значення одержаних результатів.

На основі результатів проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблені технології БФВ функціонального призначення з використанням йодвміщуючих добавок.

Розроблена, затверджена та зареєстрована у відповідному порядку нормативна документація на БФВ – ТУУ 15.1-01566330-127-2002 "Борошняні формовані вироби".

Визначені напрямки використання розроблених БФВ в технологіях продукції громадського харчування. Розроблені та затверджені "Рекомендації з використання борошняних формованих виробів функціонального призначення з йодвміщуючими добавками еламіну та цистозіри в підприємствах харчування".

Реалізація роботи. Технології розроблених БФВ впроваджені в виробничих умовах ВАТ "Макаронна фабрика", м. Харків та в макаронному цеху ПП "Белицький", м. Донецьк. Здійснені випуск та реалізація дослідно-промислових партій кулінарної продукції з використанням БФВ в підприємствах харчування м. Харкова та м. Дніпропетровська.

Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні аналітичних і експериментальних досліджень в лабораторних та виробничих умовах, аналізі та обробці отриманих результатів, формуванні висновків і рекомендацій, підготовці матеріалів до публікації, участі в розробці та затвердженні нормативної документації, впровадженні нових технологій в виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації та результати досліджень доповідались, обговорювались і були схвалені на: міжнародній науково-технічній конференції "Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка" (м. Слов'яногірськ, 2001 р.); міжнародній конференції молодих вчених, аспірантів та студентів "Сучасні методи створення нових технологій та обладнання в харчовій промисловості" (м. Київ, 2002 р.); міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 35-річчю Харківської державної академії технології та організації харчування "Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв і торгівлі" (м. Харків, 2002 р.); I міжгалузевій міжнародній науково-практичній конференції "Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини" (м. Донецьк, 2005 р.); щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу Харківського державного університету харчування та торгівлі (м. Харків, 2001-2004 р.р.).

Нові види продукції демонструвались та отримали позитивну оцінку на: XV Міжнародному Бізнес-форумі "Слов'янський базар" та XV Міжрегіональній багатопрофільній виставці (м. Харків, 2000 р.); Міжнародному фестивалі кулінарного мистецтва "Співдружність" (м. Кисловодськ, 2002 р.); міжрегіональній виставці товарів, послуг та інвестиційних пропозицій в рамках міжнародного інвестиційного форуму "Вільні економічні зони, території пріоритетного розвитку та технопарки

України: досягнення, проблеми, перспективи" (м. Харків, 2002 р.); III міжрегіональному кулінарному фестивалі "Славолія – Поляна – 2002" (м. Донецьк, 2002 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, у тому числі статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України – 9, тез доповідей та матеріалів наукових конференцій – 3, отримано 2 деклараційні патенти України на винаходи.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 234 найменування, в тому числі 43 іноземних, а також 16 додатків. Дисертацію викладено на 206 сторінках друкованого тексту, вона містить 37 таблиць та 48 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та задачі дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

В **першому розділі** "Сучасний стан виробництва борошняних формованих виробів функціонального призначення" наведено результати аналітичного огляду науково-технічної та патентної літератури щодо концепції позитивного харчування, яка передбачає розробку та широке використання в раціонах "фізіологічно функціональних харчових продуктів". Розглянуто біологічну роль йоду та способи збагачення йодом харчових продуктів. Проаналізовано сучасні тенденції виробництва БФВ функціонального призначення.

На підставі аналізу літературних джерел було зазначено, що відомості про виробництво в Україні БФВ функціонального призначення мають несистематизований характер, їх асортимент є вузьким та не забезпечує потреб населення країни. Було зроблено висновки про доцільність використання в технологіях БФВ склотин та добавок з бурих морських водоростей як джерел важливих функціональних інгредієнтів – кальцію, йоду, аскорбінової кислоти тощо. Узагальнення відомостей, викладених в розділі, дозволило сформулювати основні задачі дослідження, спрямовані на досягнення мети дисертаційної роботи.

В **другому розділі** "Матеріали, об'єкти та методи досліджень" наведені організаційні, методологічні, технічні аспекти виконаних досліджень. Розроблено загальну схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень, визначено об'єкт, предмети досліджень, запропоновано відповідні матеріали та методи досліджень.

Відбір проб для досліджень, визначення вмісту сухих речовин, золи, кислотності здійснювали за загальноприйнятими методами. Кількість клейковини в борошні та БФВ, її розтяжність та еластичність визначали за стандартними методиками, пружно-еластичні властивості – на приладі ІДК-1. Фізичні властивості тіста визначали на альвеографі Шопена; початкову

температуру клейстеризації крохмалю та температуру максимальної в'язкості крохмального гелю визначали на приладі "Амілотест", ефективну в'язкість крохмального гелю – на приладі "Реотест-2".

Масову частку білка визначали на приладі "Кьель-Фосс Макро Автоматик", амінокислотний склад білків – на автоматичному амінокислотному аналізаторі "Амінохром II", тип ОЕ-914. Біологічну цінність БФВ досліджували шляхом розрахунку амінокислотного скору незамінних амінокислот і його співставленням із стандартною шкалою ФАО/ВООЗ, а також перетравленням білків "in vitro", мінеральний та вітамінний склад – за загальноприйнятими методиками.

Радіопротекторні властивості БФВ досліджувались за допомогою метрологічно забезпеченого гама-спектрометра "Adkam" з аналізатором імпульсів на 4096 каналів із сцинтиляційним детектором NaI фірми "Вісгон". Ультроструктурні дослідження БФВ проводили на електронному мікроскопі ПЭМ-100.

Варильні властивості БФВ, мікробіологічні показники продукції, а також вміст токсичних елементів і солей важких металів визначали за стандартними методиками. Органолептичну оцінку продуктів проводили профільним методом з використанням дескрипторів за п'ятибальною шкалою. Обробку отриманих результатів досліджень проводили методами математичної статистики та кореляційного аналізу за допомогою стандартних пакетів програми MathCad.

У третьому розділі "Обґрунтування технології борошняних формованих виробів" наведені результати комплексних досліджень з теоретичного та експериментального обґрунтування технологій БФВ на основі сколотин з використанням йодвміщуючих добавок еламіну та цистозіри.

Вивчено вплив сколотин та йодвміщуючих добавок на біополімери пшеничного борошна – клейковину та крохмаль. Встановлено що при заміні в рецептурі тіста для БФВ води на сколотини кількість сирої клейковини збільшується на 0,55...0,65%.

На рис. 1 наведено результати досліджень із впливу добавки еламіну на клейковину тіста для БФВ. Як свідчать дані рисунку, введення в тісто йодвміщуючої добавки знижує кількість клейковини в тісті, причому це зниження найбільш значно відбувається за концентрації добавки 5% та більше. Аналогічні результати отримані за додавання до тіста йодвміщуючої добавки цистозіри.

Рис. 1. Вплив йодвміщуючої добавки еламіну на кількість сирої клейковини в тісті: 1 – контроль; 2, 3, 4, 5 – з вмістом еламіну 1, 3, 5 та 10% відповідно.

На наступному етапі досліджували комплексний вплив сколотин та йодвміщуючих добавок еламіну і цистозіри на властивості клейковини тіста. Як показали результати досліджень, сумісне використання сколотин та добавки еламіну в кількості 1...3% збільшує вміст в тісті для БФВ клейковини та покращує її властивості – деформацію стиснення, когезійну міцність, гідратаційну

властивість. При цьому пружність клейковини зростає на 1,4...8,6% (рис. 2), розтяжність – на 15,6...18,7%, значення коефіцієнта конфігурації складає 1,7, що є оптимальним. Аналогічні результати отримано за дослідження комплексного впливу на клейковину тіста для БФВ сколотин та йодвміщуючої добавки цистозіри в кількості 1...2%.

Рис. 2. Комплексний вплив сколотин та йодвміщуючої добавки еламіну на пружність (P) та розтяжність (L) тіста за альвеограмою: 1 – контроль; 2, 3, 4, 5 – тісто на сколотинах з вмістом еламіну 1, 3, 5 та 10% відповідно.

Встановлено, що добавки еламіну і цистозіри здійснюють деструктивний вплив на крохмаль пшеничного борошна в складі тіста для БФВ. Про це свідчать зниження його молекулярної маси на 6,9...9,8%, зменшення вмісту амілози на 2,9...4,2%, підвищення атакуємості крохмалю β -амілазою на 2,5...4,1%.

З метою характеристики структуроутворення борошняних формованих виробів і визначення впливу на нього добавок, що використовуються, досліджували реологічні властивості тіста для БФВ, а також мікроструктуру виробів. Було доведено зміцнюючий вплив сколотин та йодвміщуючих добавок на структуру тіста, що виявляється у зсуванні реологічних кривих в бік збільшення граничного напруження зсуву. При цьому модуль пружності тіста з добавкою еламіну знижується на 16,0...16,2%, з добавкою цистозіри – на 19,9...20,1%, індекс течії зменшується відповідно на 39,9...40,0% та 51,5...51,7%.

Було встановлено, що всі види добавок збільшують адгезійну спроможність тіста для БФВ. Так, заміна у зразках тіста води на сколотини підвищує силу адгезії на 22,0...22,2%. В більшому ступені сприяють підвищенню сили адгезії тіста йодвміщуючої добавки – на 79,9...80,0% дабавка еламіну і на 74,3...74,8% добавка цистозіри.

Дослідженнями мікроструктури борошняних формованих виробів з йодвміщуючими добавками (рис. 3) доведено, що біополімери борошна – крохмаль та білки – практично не взаємодіють із введеною добавкою цистозіри, що добре видно за збільшення в 10000 разів. В борошняних формованих виробих із еламіном спостерігаються зони контакту добавки із зернами крохмалю, які обумовлені нековалентними зв'язками. Введення йодвміщуючих добавок до рецептури БФВ збільшує гетерогенність структури виробів. Гідротермічна обробка сприяє розпушенню структури БФВ завдяки набряканню колоїдних полісахаридів, що входять до складу йодвміщуючих добавок.

Рис. 3. Фрагменти мікроструктури БФВ на сколотинах з йодвміщуючими добавками еламіну (а) і цистозіри (б).

Визначали вплив сколотин та йодвміщуючих добавок еламіну і цистозіри, а також вологості та температури тіста на процес пресування БФВ. Було встановлено, що швидкість пресування тіста на сколотинах без добавок на 3,6...3,7% вище, ніж тіста на воді. Додавання в рецептуру тіста йодвміщуючої добавки еламіну знижує швидкість пресування тіста на 6...13%, йодвміщуючої добавки цистозіри – на 16...19%. Було проведено оптимізацію технологічних параметрів процесу пресування тіста для БФВ та встановлено, що оптимальними значеннями вологості тіста є 28...30%, температури рідини для замішування тіста – 40...50°C.

Була досліджена кінетика сушіння БФВ з йодвміщуючими добавками та встановлені раціональні режими сушіння. Як показали результати досліджень, використання сколотин в якості рідкої основи тіста для БФВ скорочує тривалість сушіння виробів на 19...21%. Додавання еламіну збільшує тривалість сушіння виробів на 30...35 хв., використання в рецептурі добавки цистозіри істотного впливу на процес сушіння БФВ не здійснює, оскільки характер їх зневодження близький до зневодження виробів на сколотинах без добавок.

В четвертому розділі “Технологія борошняних формованих виробів функціонального призначення та дослідження їх якості” наведено принципову технологічну схему виробництва борошняних формованих виробів, яка передбачає можливість виробництва трьох видів БФВ – на сколотинах без добавок, на сколотинах з добавкою еламіну, на сколотинах з добавкою цистозіри (рис. 4).

Оскільки розроблені вироби є новими, було проведено комплексні дослідження їх якості. Визначення органолептичних показників якості БФВ проводили шляхом розробки шкали сенсорної оцінки, яку будували графічно на кругових органолептичних профілях із застосуванням 23 окремих дескрипторів. Було встановлено, що найбільш значущими органолептичними показниками якості розроблених БФВ є гладкість поверхні, зберігання форми виробів, натуральність, вираженість та чистота кольору, запаху та смаку.

В табл. 1 надані результати дослідження хімічного складу БФВ, отриманих згідно з розробленими технологічними схемами, в порівнянні з макаронними виробами яєчними (контроль).

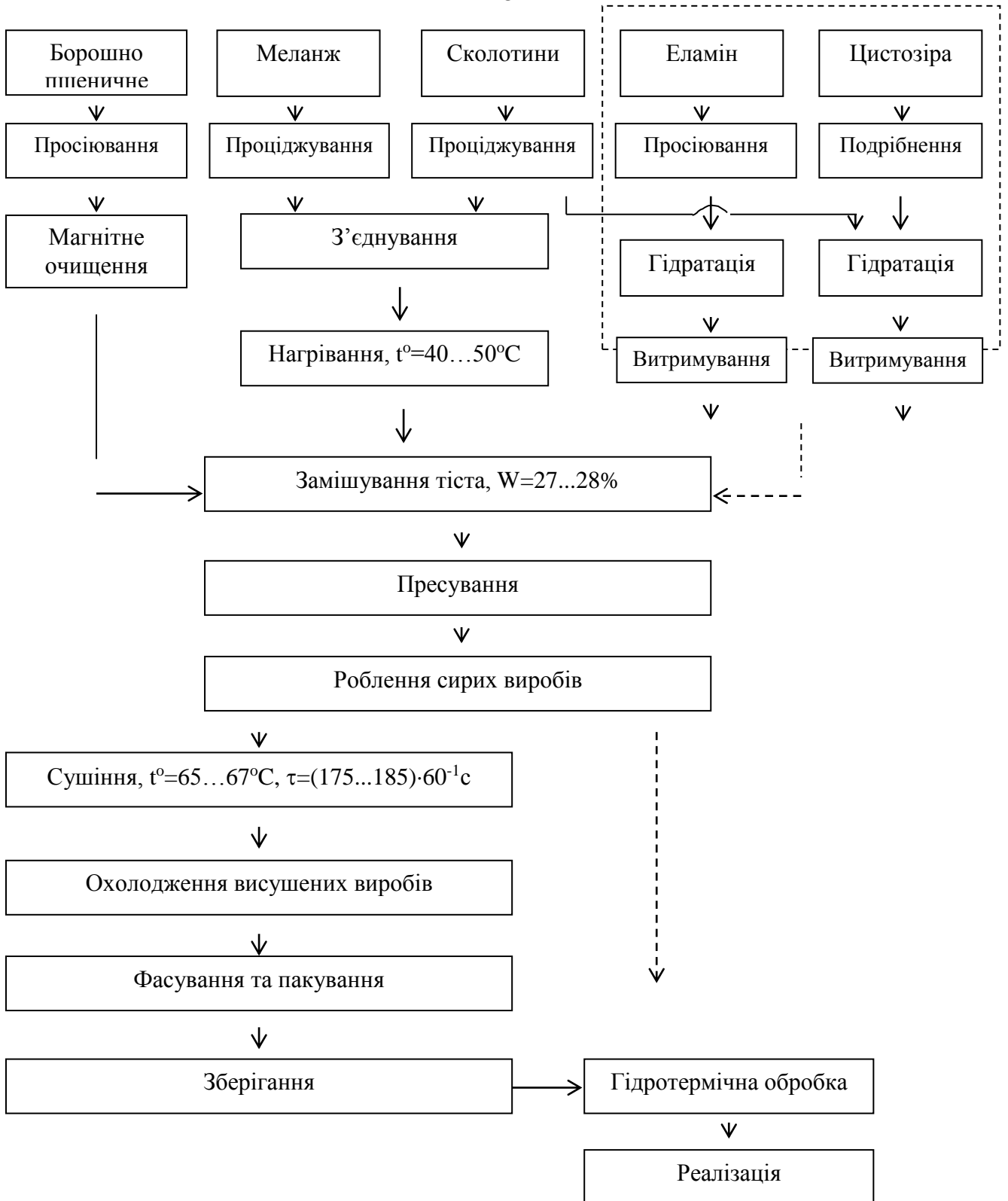


Рис. 4. Принципова технологічна схема виробництва борошняних формованих виробів.

Хімічний склад борошняних формованих виробів

Найменування показника	Контроль	Борошняні формовані вироби		
		на сколотинах без добавок	на сколотинах з добавкою еламіну	на сколотинах з добавкою цистозіри
Сухі речовини, %	87,0	87±1,0	87±1,0	87±1,0
Білок, %	10,4	11,0±0,2	10,8±0,2	10,7±0,2
Жир, %	1,1	1,9±0,1	1,7±0,1	1,6±0,1
Вуглеводи, %, в т.ч.				
моно- та дицукри	2,0	2,0±0,05	2,1±0,05	2,2±0,05
крохмаль	67,7	66,2±0,5	66,0±0,5	65,9±0,5
клітковина	0,1	0,1±0,01	0,2±0,01	0,3±0,01
Зола, %, в т.ч.	0,5	0,6±0,02	0,7±0,02	0,7±0,02
кальцій, мг/100 г	19	54±0,2	65±0,2	68±0,2
йод, мг/100 г	0,01	0,03±0,01	0,386±0,01	0,412±0,01
β-каротин, мг/кг	–	–	0,3±0,01	1,0±0,01
Вітамін С, мг/кг	–	–	0,4±0,01	0,7±0,01

Як свідчать дані табл. 1, розроблені БФВ перевершують контрольний зразок за вмістом білка – на 0,3...0,6%, жиру – на 0,5...0,8%, а також таких функціональних інгредієнтів, як кальцій, йод, β-каротин, аскорбінова кислота. Також встановлено, що білок розроблених БФВ відрізняється кращою збалансованістю незамінних амінокислот порівняно з білком контрольного зразка.

На рис. 5 наведено результати дослідження радіозахисних властивостей розроблених борошняних формованих виробів. Як свідчать дані рисунку, введення до раціону дослідних тварин БФВ з йодвміщуючими добавками еламіну і цистозіри сприяє зменшенню накопичення радіонуклідів в їх організмі відповідно на 10,4...11,0% та 16,4...17,1%.

Рис. 5. Вплив вживання БФВ з йодвміщуючими добавками еламіну і цистозіри на динаміку накопичення Cs-137 в організмі щурів: 1 – контроль; 2 – БФВ з еламіном; 3 – БФВ з цистозірою.

На підставі наведених вище досліджень за допомогою математичних методів був визначений комплексний показник якості розроблених БФВ та контрольного зразка. Була побудована модель якості розроблених виробів (рис. 6) за такими показниками: кількість клітковини, незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин, йоду, органолептична оцінка, ступінь елімінації радіонуклідів. Комплексний показник якості становив: для БФВ на сколотинах без добавок – 7,26; з добавкою еламіну – 9,77; з добавкою цистозіри – 11,16; для контрольного зразка – 6,73.

Рис. 6. Моделі якості борошняних формованих виробів.

На підставі проведених досліджень був зроблений висновок, що за вмістом функціональних інгредієнтів, зокрема кальцію і йоду, а також за протирадіаційною дією розроблені БФВ можуть бути віднесені до продуктів функціонального призначення.

В п'ятому розділі “Використання розроблених БФВ в технологіях продукції громадського харчування” наведено результати досліджень зміни показників якості розроблених продуктів під час їх зберігання. За результатами аналізу органолептичних профілів БФВ зроблено висновок, що під час зберігання виробів за незмінних зовнішнього вигляду, консистенції та кольору відбувається незначне погіршення їх смаку та запаху. Кислотність продуктів збільшувалась повільно – на 1,0...1,2 градуси, хімічний склад змінювався незначно, мікробіологічні показники знаходились в межах припустимих значень. На підставі проведених досліджень було зроблено висновок про доцільність зберігання розроблених продуктів протягом 6 місяців.

Досліджували варильні властивості розроблених БФВ, результати досліджень наведені в табл. 2.

Аналіз даних табл. 2 показує, що тривалість варки розроблених БФВ нижча порівняно з контрольними – на 30...36%, при цьому втрати сухих речовин також менші – на 1,6...2,1%. Коефіцієнти збільшення маси та об'єму виробів, що досліджувалися, дорівнюють 2,0...2,4, що відповідає виробам доброї якості.

Досліджений вплив гідротермічної обробки на вміст йоду в розроблених БФВ. Встановлено, що варка знижує кількість йоду в виробах з еламіном на 33...35%, в виробах з цистозірою – на 29...31%. Залишкова кількість йоду у виробах після варки відповідно складає 0,18...0,26 мг/100 г та 0,22...0,29 мг/100 г, що є високим показником.

Визначені основні напрямки використання розроблених борошняних формованих виробів в технологіях кулінарної продукції. Доведена багатофункціональність БФВ, показано, що вони можуть бути використані для приготування холодних страв, перших страв, страв з круп та макаронних виробів, м'ясних та овочевих страв. Відповідно до напрямків наведено технології та рецептури окремих страв та кулінарних виробів з використанням БФВ.

Варильні властивості борошняних формованих виробів

Найменування показників	Контроль	Борошняні формовані вироби		
		на сколотинах без добавок	на сколотинах з добавкою еламіну	на сколотинах з добавкою цистозіри
Тривалість варки до готовності	18,5	11,7±0,5	12,4±0,5	12,8±0,5
Коефіцієнт збільшення маси виробів, K_m	2,1	2,2±0,1	2,3±0,1	2,4±0,1
Коефіцієнт збільшення об'єму виробів, K_v	2,0	2,0±0,1	2,2±0,1	2,3±0,1
Втрати сухих речовин, %	7,5	5,9±0,2	5,7±0,2	5,4±0,2
Злипаємість	не злипаються			
Зберігання форми	не втрачають форму			

У шостому розділі “Практична реалізація результатів досліджень та оцінка їх економічної ефективності” наведені дані щодо апробації результатів досліджень та їх впровадження в практику. Розроблено та затверджено нормативну документацію на БФВ – 15.1-01566330-127-2002 “Борошняні формовані вироби”. Також затверджені “Рекомендації з використання борошняних формованих виробів функціонального призначення з йодвміщуючими добавками еламіну та цистозіри в підприємствах харчування”.

Розроблені технології БФВ впроваджені в виробничих умовах ВАТ “Харківська макаронна фабрика” та в макаронному цеху ПП “Белицький”, м. Донецьк, а кулінарна продукція з їх використанням – в підприємствах харчування м. Харкова і м. Дніпропетровська. Розрахований економічний ефект від впровадження результатів досліджень, показано, що вони мають невисоку оптову ціну – 1,22...1,28 грн., а їх виробництво є економічно доцільним.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз та систематизація літературних джерел щодо проблеми створення в Україні продуктів функціонального призначення показали, що їх асортимент є недостатнім, зокрема обмежено реалізовані технології функціональних борошняних продуктів з прісного тіста. Доведена актуальність та доцільність розробки технологій борошняних формованих виробів з прісного тіста

на основі сколотин з йодвміщуючими добавками для подальшого їх використання в технологіях продукції громадського харчування.

2. Досліджений вплив сколотин і йодвміщуючих добавок еламіну та цистозіри на біополімери пшеничного борошна – клейковину та крохмаль – в складі прісного тіста. Встановлено, що комплексне використання сколотин з добавками еламіну в кількості 1...3% та цистозіри в кількості 1...2% покращує сполучні властивості клейковини, підвищує її пружність на 1,4...8,6% та розтяжність на 15,6...18,7%. Доведено деструктивний вплив йодвміщуючих добавок на крохмаль пшеничного борошна, що проявляється в зниженні його молекулярної маси на 6,9...9,8%, зменшенні вмісту амілози на 2,9...4,2%, інтенсифікації процесу його гідролізу β-амілазою на 2,5...4,1%.

3. Встановлено вплив сколотин та йодвміщуючих добавок еламіну та цистозіри на реологічні властивості тіста для БФВ. Доведено зміцнюючий вплив добавок на структуру тіста, що виявляється у зсуненні кривих течії та ефективної в'язкості в бік збільшення значень граничного напруження зсуву. При цьому підвищується пластичність тіста для БФВ, збільшується його адгезій на спроможність.

4. Мікроскопічними дослідженнями доведено, що введення до рецептури добавок еламіну та цистозіри збільшує гетерогенність структури борошняних формованих виробів. Гідротермічна обробка БФВ сприяє розпушенню структури завдяки набряканню колоїдних полісахаридів, що входять до складу йодвміщуючих добавок.

5. Оптимізовані технологічні процеси та визначені оптимальні технологічні параметри приготування тіста для БФВ – вологість тіста – 28...30%, температура сколотин для замісу – 40...50°C. Встановлено, що використання сколотин в технологіях борошняних формованих виробів призводить до скорочення тривалості сушіння БФВ на 19...21%. Добавка еламіну сприяє збільшенню тривалості сушіння, використання добавки цистозіри істотного впливу на процес сушіння БФВ не здійснює.

6. Розроблені принципова технологічна схема і технології борошняних формованих виробів на основі сколотин з використанням йодвміщуючих добавок. Дослідженнями якісних показників розроблених виробів доведено, що їх білок відрізняється кращою збалансованістю незамінних амінокислот порівняно з білком традиційних макаронних виробів, вони містять підвищену кількість клітковини, вітамінів, мінеральних речовин, особливо йоду, вміст якого в виробках складає 0,39...0,41 мг/100 г. Розроблений комплексний показник якості БФВ, який складає для виробів на сколотинах без добавок – 7,26, з добавкою еламіну – 9,77, з добавкою цистозіри – 11,16, для контрольного зразка – 6,73.

7. Науково обґрунтована та експериментально підтверджена ефективність використання добавок еламіну і цистозіри для виробництва борошняних формованих виробів радіопротекторної

дії. Встановлено, що БФВ з цими добавками сприяють зменшенню накопичення радіонуклідів в організмі відповідно на 10,4...11,0% та 16,4...17,1%.

8. Розроблена та затверджена нормативна документація – ТУУ 15.1-01566330-127-2002 “Борошняні формовані вироби”, а також “Рекомендації з використання борошняних формованих виробів функціонального призначення з йодвміщуючими добавками еламіну та цистозіри в підприємствах харчування”. Визначені напрямки використання БФВ в технологіях продукції підприємств харчування, розроблений відповідний асортимент блюд і кулінарних виробів.

9. Проведений комплекс заходів із впровадження результатів дослідження в практику. Запропоновані технології впроваджені в ВАТ “Макаронна фабрика”, м. Харків, в макаронному цеху ПП “Белицький”, м. Донецьк, підприємствах харчування м.м. Харкова та Дніпропетровська. Розрахунок економічних показників від впровадження результатів досліджень підтвердив доцільність їх практичної реалізації.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дейниченко Г.В., Колесниченко Т.А., Сердюк Л.В. Производство формованных полуфабрикатов на основе пшты с использованием эламина // Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 2000. – Ч.1. – С. 12-16.

Здобувачем розроблено технологію борошняних формованих виробів на основі сколотин з використанням йодвміщуючої добавки еламіну.

2. Дейниченко Г.В., Погожих М.І., Верешко Н.В., Колісниченко Т.О. Вплив добавок з морських водоростей на процес сушіння борошняних формованих виробів // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 2002. – Ч.1. – С. 113-116.

Здобувач приймав участь у підготовці об'єктів дослідження, проведенні експерименту та обробці одержаних результатів.

3. Верешко Н.В., Колісниченко Т.О. Борошняні формовані вироби підвищеної біологічної цінності // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2002. – Вип.7. – С. 38-41.

Здобувачем проаналізовано біологічну цінність розроблених борошняних формованих виробів, зроблено відповідні висновки та підготовлено матеріал до публікації.

4. Дейниченко Г.В., Колесниченко Т.А., Корзун В.Н. Мучные формованные изделия радиопротекторного действия // Наукові праці Одеської державної академії харчових технологій: Зб. наук. пр. – Одеса: ОДАХТ, 2002. – Вип.24. – С. 223-225.

Здобувач брав участь в проведенні експерименту та встановив радіопротекторну дію розроблених борошняних формованих виробів з добавками еламіну і цистозіри.

5. Дейниченко Г.В., Верешко Н.В., Колесниченко Т.А. Из муки с эламином // Питание и общество. – 2002. – № 7. – С. 21.

Здобувачем розроблено та запропоновано нові страви з використанням борошняних формованих виробів з добавкою еламіну для підприємств харчування.

6. Дейниченко Г.В., Колесниченко Т.А., Сердюк Л.В. Исследование влияния йодсодержащей добавки эламина на физические свойства теста для мучных формованных изделий // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. – 2003. – Вип. 16. – С. 40-44.

Здобувачем досліджено фізичні властивості тіста для борошняних формованих виробів та побудовані діаграми впливу йодвміщуючої добавки еламіну на показники якості клейковини тіста.

7. Дейниченко Г.В., Колісниченко Т.О. Дослідження процесу ферментативного гідролізу білка борошняних формованих виробів // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2003. – Вип. 9. – С. 168-172.

Здобувачем досліджено процес ферментативного гідролізу білка борошняних формованих виробів до та після гідротермічної обробки, побудовано відповідні графічні залежності.

8. Дейниченко Г.В., Колісниченко Т.О. Дослідження параметрів процесу пресування борошняних формованих виробів // Ресторанне господарство і туристична індустрія в ринкових умовах: Зб. наук. пр. – К: КНТЕУ, 2003. – С. 78-81.

Здобувачем теоретично розглянуто та експериментально досліджено параметри процесу пресування борошняних формованих виробів.

9. Дейниченко Г.В., Колесниченко Т.А., Сердюк Л.В. Исследование микроструктуры мучных формованных изделий, обогащенных йодсодержащими добавками // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2003. – Ч.1. – С. 47-55.

Здобувачем досліджено мікроструктуру борошняних формованих виробів з йодвміщуючими добавками.

10. Дейниченко Г.В., Колісниченко Т.О. Основні напрямки використання борошняних формованих виробів з йодвміщуючими добавками в технологіях кулінарних продукції //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2005. – Вип. 12. – С. 138-143.

Здобувачем запропоновано принципову схему виробництва борошняних формованих виробів та надано основні напрямки їх використання в технологіях кулінарної продукції.

11. Деклараційний патент 46992 А Україна, МКВ А 23 L 1/16. Спосіб одержання борошняних формованих виробів / Г.В. Дейниченко, Т.О. Колісниченко, Н.В. Верешко, В.А. Гніцевич (Україна). – № 2001042668; Заявл. 19.04.2001; Опубл. 17.06.2002, Бюл. № 6. – 2 с.

Здобувачем відпрацьовано технологічні режими та визначено рецептуру борошняних формованих виробів з добавкою еламіну.

12. Деклараційний патент 50950 А Україна, МКВ А 23 L 1/16. Спосіб одержання борошняних формованих виробів / Г.В. Дейниченко, Т.О. Колісниченко, Н.В. Верешко (Україна). – № 2001096520; Заявл. 24.09.2001; Опубл. 15.11.2002, Бюл. № 11. – 2 с.

Здобувачем відпрацьовано технологічні режими та визначено рецептуру борошняних формованих виробів з добавкою цистозіри.

13. Дейниченко Г.В., Колісниченко Т.О. Вдосконалення технології борошняних формованих виробів шляхом використання нетрадиційної сировини // Праці міжнар. наук.-техн. конф. “Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка”. – Донецьк, Слов’яногірськ: ДонДУЕТ. – 2001. – С. 10-11.

Здобувачем проаналізовано шляхи вдосконалення та запропоновано конкретні технології борошняних формованих виробів з використанням продуктів переробки морських водоростей.

14. Колісниченко Т.О. Дослідження протирадіонуклідних властивостей формованих борошняних виробів з добавкою еламіну // Праці Міжнар. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів “Сучасні методи створення нових технологій та обладнання в харчовій промисловості” – Ч.2. – К.: НУХТ. – 2002. – С. 63-64.

Здобувачем досліджено протирадіонуклідні властивості борошняних формованих виробів з добавкою еламіну.

15. Дейниченко Г.В., Колісниченко Т.О., Беляєва Л.М. Дослідження вітамінного складу борошняних формованих виробів з біологічно активними добавками // Праці міжнар. наук.-практ. конф. “Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв і торгівлі”. – Харків: ХДАТОХ. – 2002. – С. 88-90.

Здобувачем досліджено вітамінний склад борошняних формованих виробів з добавками еламіну і цистозіри.

АНОТАЦІЯ

Колісниченко Т.О. Технологія борошняних формованих виробів функціонального призначення 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 України, Харків, 2004.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технології борошняних формованих виробів (БФВ) функціонального призначення з використанням йодвміщуючих добавок еламіну і цистозіри, які є продуктами переробки бурих морських водоростей.

Встановлено вплив добавок еламіну і цистозіри на біополімери пшеничного борошна – клейковину та крохмаль. Визначено реологічні властивості тіста для БФВ та закономірності кінетики сушіння БФВ з йодвміщуючими добавками, досліджено вплив добавок на мікроструктуру виробів.

Обґрунтовано та розроблено технології БФВ на основі сколотин з добавками еламіну та цистозіри. Визначено харчову цінність виробів, доведено їх радіопротекторну дію, встановлено комплексний показник якості.

Розроблено та затверджено нормативну документацію на борошняні формовані вироби з йодвміщуючими добавками, а також рекомендації з їх використання в технологіях кулінарної продукції. Здійснено впровадження нових технологій в підприємствах агропромислового комплексу та підприємствах харчування.

Ключові слова: борошняні формовані вироби, еламін, цистозіра, йодвміщуючі добавки, функціональне призначення.

АННОТАЦІЯ

Колесниченко Т.А. Технология мучных формованных изделий функционального назначения 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 Украины, Харьков, 2004.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии мучных формованных изделий (МФИ) функционального назначения с использованием йодсодержащих добавок эламина и цистозеры, которые являются продуктами переработки бурых морских водорослей.

Установлено влияние эламина и цистозеры на биополимеры пшеничной муки – клейковину и крахмал. Определены реологические свойства теста для МФИ и закономерности кинетики сушки МФИ с йодсодержащими добавками, исследовано влияние добавок на микроструктуру изделий.

Обоснованы и разработаны технологии МФИ на основе пахты с добавками эламина и цистозиры. Определена пищевая ценность изделий, доказано их радиопротекторное действие, установлен комплексный показатель качества.

Разработана и утверждена нормативная документация на мучные формованные изделия с йодсодержащими добавками, а также рекомендации по их использованию в технологиях кулинарной продукции. Осуществлено внедрение новых технологий в предприятиях агропромышленного комплекса и предприятиях питания.

Ключевые слова: мучные формованные изделия, эламин, цистозира, йодсодержащие добавки, функциональное назначение.

SUMMARY

Kolisnychenko T.A. Technology of shaped flourstuffs of functional purpose with iodocontaining supplement. – Manuscript.

Dessertation for the Ph. D. Submission in technical sciences by specialty 05.18.16 – Technology of food products. – Kharkov State University of Food and Trade. Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkov, 2004.

The dissertation is devoted to scientific grounds and working out of technology of shaped flourstuffs (ShF) of functional purpose with iodocontaining supplement of alamin and cistozir which are brown algal processing.

It was carried out the analysis of domestic and foreign original sources about making “physiological functional foodstuffs” in accordance with the theory of positive food.

Biological importance of iodine and ways how to enrich the foodstuffs with iodine were examined.

Up-to-date tendencies of making the functional foodstuffs on the base of grain processing were analysed in details.

The researches on theoretical grounds and experimental working out of the technologies of shaped flourstuffs on the base of buttermilk iodocontaining supplement of alamin and cistozir were carried out. The influence of buttermilk, alamin and cistozir supplement on biopolymers of weat flour-gluten and starch was defined.

It was established that if in dough recipe to use buttermilk instead of water, raw gluten amount increases by 0,55...0,65%. It to put alamin and cistozir supplement into dough it lowers the amount of gluten in the dough and the lowering is much more expressed with the supplement concentration of 5% and more.

The research of complex influence of buttermilk and iodocontaining supplement on gluten in dough showed that with concentration of alamin supplement 1...3% and cistozir 1...2% content of gluten in the dough increases, its characteristics improve.

It was established that the iodocontaining supplement exerts destructive influence on starch of wheat flour in dough for ShF, and the lowering of content of amiloza and decrease of molecular weight are evidence of it.

With the researches of microstructure of ShF with the iodocontaining supplement it was established that biopolymers of flour-protein and starch-practically do not interact with cistozir supplement. In ShF with alamin supplement zones of contact of the supplement with grain of starch can be seen.

Technological parameters of the process to press dough for ShF have an optimum effect.

It was established that the optimum value of humidity of dough is 28...30%, temperature of liquid to knead dough – 40...50°C.

Kinetics of drying of ShF with iodocontaining supplement was analysed. It was established that the use of buttermilk in technologies of stuffs reduces duration of drying by 19...21%. Alamin supplement increases duration of drying by 30...35 min. The use of cistozir in formula doesn't exert any considerable influence on the process of drying ShF.

The technologies of shaped flourstuffs on the base of buttermilk with alamin and cistozir supplement were worked out. It was established that they exceed traditional pasta products in protein content by 0,3...0,6%, fat – by 0,5...0,8% and also in amount of so functional ingredients as calcium, iodine, β -carotin, ascorbic acid.

Radiation protective properties of worked out ShF were tested. It was established that introduction the stuffs with alamin and cistozir supplement into food allowance helps to reduce accumulation of radionuclids by 10,4...11,0% and 16,4...17,1%.

Complex quality index of the stuffs was calculated which is 7,26 for ShF on the base of buttermilk without any supplement and –9,77 with alamin supplement, –11,16 with cistozir supplement, –6,73 for pasta products. The influence of boiling on content of iodine in ShF was analysed. It was established that boiling considerably decreases the content of iodine by 33...35% in the stuffs with alamin and by 29...31% in the stuffs with cistozir.

Documentation of standards on the shaped flourstuffs with iodocontaining supplement and also recommendation how to use in technologies of culinary products were worked out and confirmed. The new technologies were introduced to food enterprises and enterprises of agricultural complex.

Key words: shaped flourstuffs, alamin, cistozir, iodocontaining supplement, functional purpose.

Підп. до друку . Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Друк офсет.

Обл.-вид. арк.. 1,0. Умов. друк. арк. 1,2. Умов. фарб.-відб. 1,2

Тираж 100 прим. Замов. №

ДОД ХДУХТ, вул. Клочківська, 333, 61051, Харків-51.