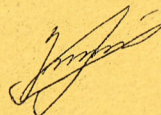


Автореф  
К66

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

**КОРДЗАЯ НАТЕЛА РЕВАЗІВНА**



УДК 664.661.022.3.:635.1.

**ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА З ЦІЛЬНОГО ЗЕРНА  
ПШЕНИЦІ З ВКЛЮЧЕННЯМ КОРЕНЕПЛІДНИХ ОВОЧІВ**

Спеціальність 05.18.15 – товаровознавство

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Київ-2011

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Одеській національній академії харчових технологій Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент  
**Мардар Марина Ромиківна,**  
Одеська національна академія харчових технологій,  
доцент кафедри товарознавства та експертизи товарів

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор  
**Сирохман Іван Васильович,**  
Львівська комерційна академія Укоопспілки,  
завідувач кафедри товарознавства  
продовольчих товарів

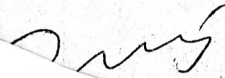
кандидат технічних наук, професор  
**Дубініна Антоніна Анатоліївна,**  
Харківський державний університет  
харчування та торгівлі,  
завідувач кафедри товарознавства та  
експертизи товарів

VO19252  
ОНТУ  
БІБЛІОТЕКА

Захист відбудеться 18 жовтня 2011 р. об 11.00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.055.02 при Київському національному торговельно-економічному університеті за адресою: 02156, м. Київ, вул. Кіото, 21, ауд. 221

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Київського національного торговельно-економічного університету: 02156, м. Київ, вул. Кіото, 19.

Автореферат розісланий 16 вересня 2011 р.

  
О.В. Сидоренко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Сучасний асортимент хлібобулочних продуктів України формується в основному за рахунок традиційних найменувань хліба і доволі обмежений щодо виробів лікувально-профілактичного призначення. Одним з напрямів розширення асортименту є виробництво хліба з цільного зерна пшениці, який відрізняється підвищеним вмістом багатьох незамінних поживних речовин: білків, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та ін. Вживання такого хліба поліпшує роботу кишечника, зменшує ризик виникнення діабету, серцево-судинних захворювань, нормалізує жовчовиділення тощо. Значний внесок у розробку практичних рекомендацій з цього питання зробили вчені Кретович В.П., Антонов В.М., Романов А.М., Козьміна Н.П., Корячкіна С.Д., Дробот В.І., Пшенишнюк Г.Ф. та ін.

Водночас через значний вміст клітковини та грубоволокнисту структуру хліб з цільного зерна пшениці є подразником для чутливої слизової шлунку та за певних обставин може бути причиною появи й розвитку ерозій та виразок, тому його слід обережно споживати хворим на шлунково-кишкові захворювання. З метою усунення обмежень щодо вживання такого хліба певними категоріями споживачів, а також для поліпшення органолептичних властивостей доцільним є збагачення його різними добавками за рахунок використання натуральних видів сировини, зокрема, білих коренеплідних овочів – селери, петрушки та пастернаку. Вони сприятливо впливають на обмін речовин в організмі, серцево-судинну та нервову системи, процеси кровотворення; мають сечогінні, антисептичні, протизапальні властивості; підвищують загальний тонус організму, фізичну та розумову працездатність; допомагають у лікуванні ожиріння. Це дає підстави для більш повного вивчення можливості такого поєднання з метою отримання хліба з поліпшеними споживними властивостями.

У зв'язку з цим проблема розробки нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів та проведення їх товарознавча оцінка є актуальною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано відповідно до основного напрямку науково-дослідної роботи кафедри товарознавства та експертизи товарів Одеської національної академії харчових технологій за темою №01/08 (0107 U011250) «Формування асортименту нових видів зернових продуктів підвищеної харчової цінності та оцінка їх якості».

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є формування якості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлено такі завдання:

- обґрунтувати доцільність розробки хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів з метою розширення асортименту

продукції лікувально-профілактичного спрямування;

- оцінити вплив включення коренеплідних овочів на споживні властивості хліба з цільного зерна пшениці;

- провести товарознавчу оцінку хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів на основі аналізу органолептичних та фізико-хімічних показників якості, харчової та біологічної цінності, показників безпечності, розрахувати комплексний показник якості;

- провести медико-біологічні дослідження хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів та показати можливість їх лікувально-профілактичного використання;

- дослідити зміни споживних властивостей хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у процесі зберігання та встановити можливий термін зберігання;

- розробити нормативну документацію на нові види хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів, провести їх дослідно-промислово апробацію;

- визначити економічну ефективність та соціальний ефект від впровадження нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у промислове виробництво і споживання.

*Об'єкт дослідження* – хліб з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів.

*Предмет дослідження* – споживні властивості (органолептичні та фізико-хімічні показники якості, харчова і біологічна цінність, показники безпечності) хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів та їх зміни у процесі зберігання.

*Методи досліджень* – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, медико-біологічні, а також методи математико-статистичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

**Наукова новизна одержаних результатів.** На основі теоретичних та експериментальних досліджень у дисертації

*вперше:*

- вивчено фактори, які впливають на формування якості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів;

- науково обґрунтовано та доведено доцільність включення коренеплідних овочів (селери або петрушки, або пастернаку) до складу хліба з цільного зерна пшениці з метою розширення асортименту продуктів як для масового, так і для лікувально-профілактичного харчування;

- визначено органолептичні й фізико-хімічні показники, хімічний склад, біологічну цінність, особливості структури та безпечність нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів;

- на основі медико-біологічних досліджень встановлено позитивну дію коренеплідних овочів на антиоксидантну активність нових видів хліба

з цільного зерна пшениці, зниження ульцерогенної дії та підвищення засвоєння нового продукту організмом людини;

- визначено зміни показників якості (органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні) хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у процесі зберігання та вплив на ці зміни різних видів пакування, встановлено термін зберігання нових видів хліба.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі результатів проведених теоретичних та експериментальних досліджень визначено раціональний склад рецептурних компонентів та розроблено нормативну документацію: технічні умови (ТУ У 15.8.3101516886.001:2009) «Хліб з цільного зерна пшениці з коренеплідними овочами» та технологічну інструкцію до них.

Здійснено випуск і реалізацію дослідних партій продукції на підприємстві хлібопекарської промисловості ТОВ ВКФ «Ларт» (м. Одеса), що підтверджено актами впровадження від 14.01.2009 р., 15.01.2009 р. і 22.03.2009 р.

Соціальний ефект забезпечується розширенням асортименту хліба та хлібобулочних виробів масового та лікувально-профілактичного спрямування.

Наукову новизну технічних рішень підтверджено 3 патентами на корисні моделі – патентом України № 45300 на корисну модель «Спосіб виробництва зернового хліба з цільного диспергованого зерна пшениці», патентом України № 41903 на корисну модель «Композиція для хліба з цільного диспергованого зерна пшениці» та патентом України № 39023 на корисну модель «Харчова композиція для хліба із цільного диспергованого зерна».

**Особистий внесок здобувача** полягає у дослідженні стану проблеми, проведенні аналітичних досліджень, плануванні експериментів та виконанні їх у лабораторних і виробничих умовах, аналізі та узагальненні одержаних результатів, формулюванні висновків, підготовці матеріалів до публікації, розробленні нормативної та патентної документації, здійсненні заходів для промислової апробації та медико-біологічної оцінки.

Результати досліджень, наведені у наукових працях, які виконані у співавторстві, одержано за безпосередньої участі здобувача на всіх етапах роботи.

**Апробація результатів дисертації.** Основні матеріали дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на конференціях: VI Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Техника и технологии пищевых производств» (Білорусь, м. Могилів, 2008 р.), Міжнародній науковій конференції «FOOD SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGIES» (Болгарія, м. Пловдив, 2008 р.), VII Міжнародній науково-практичній конференції «Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов» (Білорусь, м. Мінськ, 2008 р.), IV Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Наука и

технології: шаг в будущее - 2008» (Чехія, м. Прага, 2008 р.), 75-й науковій конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, НУХТ, 2009 р.), V Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Наука і технології: шаг в будущее - 2009» (Болгарія, м. Софія, 2009 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Товарознавство і торговельне підприємництво: фахова професіоналізація, дослідження, інновації» (м. Київ, КНТЕУ, 2009 р.), VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы» (Білорусь, м. Мінськ, 2009 р.), Міжнародних науково-практичних конференціях «Хлібопродукти» (м. Одеса, ОНАХТ, 2009, 2010 рр), 68-й, 69-й, 70-й наукових конференціях професорсько-викладацького складу (м. Одеса, ОНАХТ, 2008, 2009, 2010 рр.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі» (м. Харків, ХДУХТ, 2009 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування» (м. Харків, ХДУХТ, 2009 р.), VI Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка» (м. Донецьк-Святогірськ, ДонНУЕТ, 2009 р.), Першій Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Питання технології та гігієни харчування» (м. Донецьк, ДонНУЕТ, 2009 р.), V Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Новейшие научные достижения 2009» (м. Дніпропетровськ, 2009 р.) та ін., де одержали позитивну оцінку.

**Публікації.** Основні матеріали дослідження опубліковано у 17 друкованих працях, з них 6 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 8 тез доповідей на науково-практичних конференціях, отримано 3 патенти України на корисну модель,

**Структура і обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, 15 додатків, списку використаних джерел, що містить 288 найменувань, у тому числі 62 іноземних. Загальний обсяг дисертації становить 154 сторінки друкованого тексту, у тому числі 30 таблиць, 33 рисунки.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, сформульовано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, розкрито особистий внесок здобувача та наведено відомості про апробацію роботи. Показано структуру і обсяг дисертації, публікації за матеріалами роботи.

У першому розділі «Формування якості хліба та хлібобулочних виробів з покращеними споживними властивостями» наведено та проаналізовано сучасний асортимент та шляхи покращання споживних

властивостей хліба та хлібобулочних виробів. Відзначено, що в Україні ринок хліба формується в основному завдяки традиційним найменуванням хліба, а асортимент виробів лікувально-профілактичного призначення обмежений. Подано аналітичний огляд вітчизняної, зарубіжної літератури та патентів щодо наукових та інноваційних підходів до способів виробництва хліба з цільного зерна злакових культур та його характеристики. Обґрунтовано вибір та надано характеристику рослинної сировини, зокрема, коренеплідів селери, петрушки та пастернаку, для включення їх до складу хліба з цільного зерна пшениці з метою покращання його споживних властивостей, а також способу їх попередньої підготовки до виробництва нових видів хліба.

У другому розділі «Об'єкти та методи досліджень» визначено об'єкти, надано характеристику основних методів досліджень, вказано порядок постановки експерименту. Загальну схему проведення досліджень наведено на рис. 1. Дослідження показників якості сировинних компонентів і готових продуктів проведено загальноприйнятими стандартними та спеціальними сучасними методами, зокрема: газової та рідинної хроматографії, фотокалориметрії, флюорометрії, атомно-абсорбційної спектроскопії, інфрачервоної спектроскопії та ін. Математико-статистичну обробку результатів експериментів здійснювали із застосуванням прикладних комп'ютерних програм у середовищі MS Excel 2003 пакета MS Office.

Відносна похибка не перевищувала 5 %. Розрахунок рецептур та хімічного складу нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів було здійснено за допомогою спеціальної програми проектування рецептур хлібобулочних виробів зі збалансованим хімічним складом «ОРТМА». Економічну ефективність та конкурентоспроможність визначали за діючими у галузі методиками розрахунку.

У третьому розділі «Формування споживних властивостей хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів та оцінка його якості» з метою обґрунтування доцільності розробки та товарознавчої оцінки нових видів хліба, а також для виявлення основних потенційних покушців цього продукту було проведено аналіз ринку хліба лікувально-профілактичного спрямування та маркетингові дослідження споживних мотивацій при виборі хліба та хлібобулочних виробів.

У результаті встановлено, що асортимент хлібобулочних виробів у торговельній мережі є доволі широкий, однак, вироби лікувально-профілактичного призначення представлені в недостатній кількості. Зазначено, що при виборі та купівлі хліба споживачі керуються насамперед такими показниками, як свіжість (37 %), смако-ароматичні характеристики (16 %) та вартість продукції (7 %). На основі проведених досліджень встановлено доцільність розробки та виведення на ринок нових видів хліба і визначено, що основними споживачами цих виробів стануть усі верстви населення, незалежно від віку, статі, матеріального та

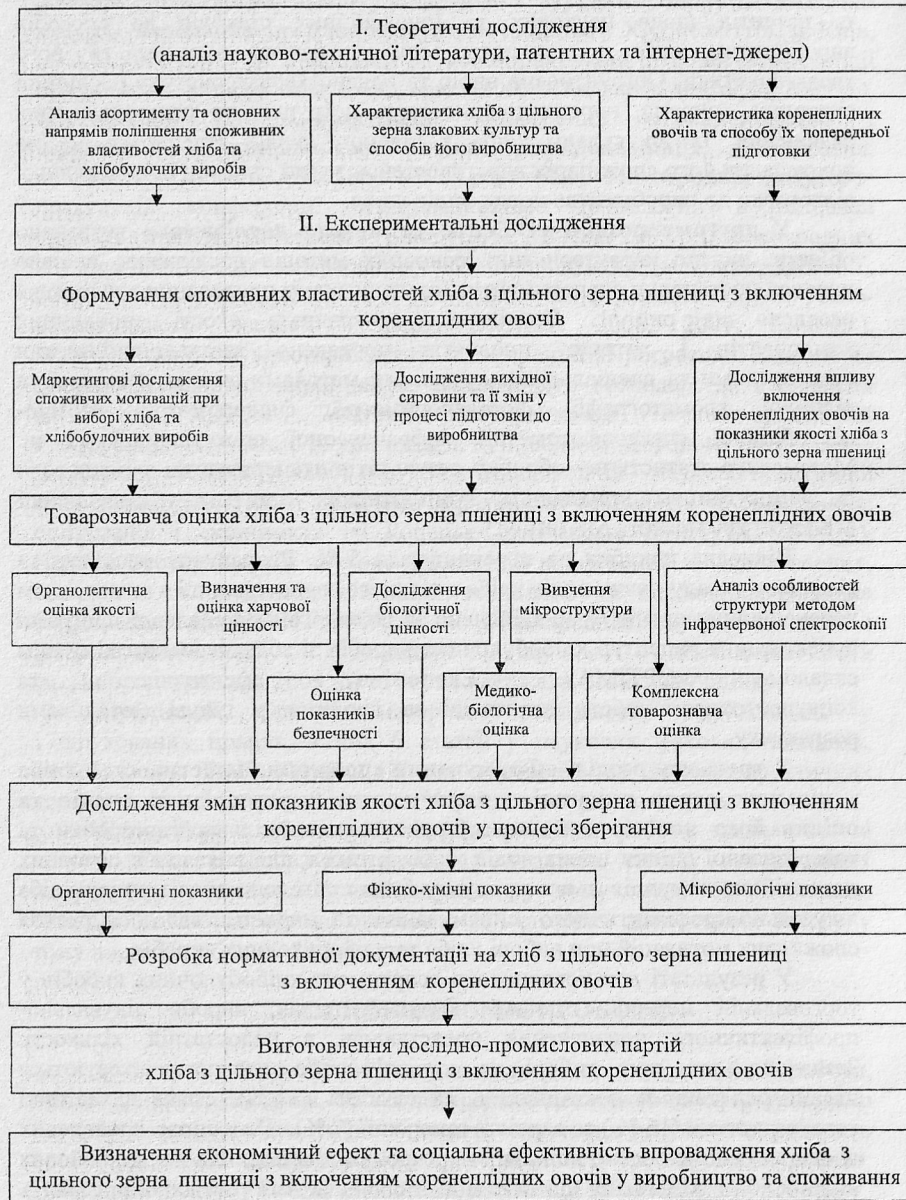


Рис. 1. Схема проведення досліджень

родинного стану, роду занять та освіти.

На процес формування якості нових видів харчових продуктів насамперед впливає вид та якість вихідної сировини. Як основну сировину для отримання нового продукту пропонується використовувати зерно пшениці, сіль кухонну, дріжджі хлібопекарські, як збагачувальні добавки – коренеплідні овочі (селеру, петрушку, пастернак), включення яких передбачає покращання його органолептичних показників якості, надання певних лікувально-профілактичних властивостей та подовження термінів зберігання.

Проведено дослідження змін, які відбуваються з хімічним складом та мікробіологічними показниками вихідної сировини у процесі її попередньої підготовки до виробництва. Встановлено, що в результаті операцій з очищення, лущення, замочування (біоактивації) та подрібнення (диспергування) зерна пшениці у його хімічному складі відбуваються зміни. Передусім при очищенні зерна відбувається зменшення масової частки крохмалю (на 5,46%), з одночасним збільшенням кількості продуктів його розпаду – моно- та дисахаридів. Також незначно знижується масова частка клітковини (на 2,9%) та золи (на 0,5%). Це обумовлено тим, що у результаті процесу лущення відбувається зняття з поверхні зернівки оболонки, які характеризуються високим вмістом цих речовин. Процес біоактивації зерна супроводжується також зростанням вмісту в ньому вітамінів групи В та деяких мінеральних речовин (кальцію, магнію, фосфору). Показано, що операції з підготовки (очищення, миття, бланшування) коренеплідів селери, петрушки та пастернаку призводять до зниження масової частки вуглеводів. Це пояснюється руйнуванням моносахаридів під дією тепла та деструкцією крохмалю. Крім того, дані операції приводять до зниження ступеня мікробіального забруднення коренеплідних овочів.

Запропоновано технологічну схему виробництва нових видів хліба, яка пройшла апробацію на стандартному промисловому обладнанні хлібопекарського виробництва. Проведені промислові випробування показали, що включення до складу хліба з цільного зерна пшениці коренеплідних овочів не порушує стандартних технологічних режимів виробництва і може бути здійснене на типовому обладнанні.

З метою визначення раціонального відсотка включення добавок до складу нових видів хліба проведено дослідження впливу коренеплідних овочів на основні показники якості хліба (органолептичні та фізико-хімічні характеристики готового продукту, а також структурно-механічні властивості тіста). Встановлено, що включення бланшованих та подрібнених коренеплідів селери або петрушки, або пастернаку до складу хліба з цільного зерна пшениці, при збереженні структурно-механічних властивостей тіста та фізико-хімічних характеристик готового продукту на припустимому рівні, а також поліпшенні органолептичних показників його якості, зокрема наданні привабливого зовнішнього вигляду, приємного смаку та аромату є раціональним на рівні 10% до маси зерна пшениці.

Проведено товарознавчу оцінку хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів шляхом вивчення органолептичних показників якості, харчової та біологічної цінності, особливостей структури, показників безпечності та медико-біологічних властивостей. Розраховано комплексний показник якості нових видів хліба.

Оцінку органолептичних показників якості здійснювали шляхом проведення дегустації. Виявлено, що включення до складу хліба з цільного зерна пшениці коренеплідних овочів (селери або петрушки, або пастернаку) призводить до поліпшення його органолептичних властивостей, зокрема, покращуються зовнішній вигляд та аромат, продукт стає більш приємним на смак.

Дослідження хімічного складу показало, що розроблені продукти характеризуються високим вмістом клітковини, вітамінів, мінеральних речовин та низькою енергетичною цінністю (табл. 1).

Таблиця 1

#### Хімічний склад та енергетична цінність зразків хліба з цільного зерна пшениці, (г/100 г продукту)

$p \geq 0,95, n=3$

Показники	Хліб із цільного зерна пшениці з		
	селерою	петрушкою	пастернаком
Масова частка вологи, %	43,85	43,44	43,92
Білки	8,09	8,10	8,12
Вуглеводи, у тому числі:	35,12	35,43	35,52
– моно- й дисахариди	2,17	2,23	2,19
– крохмаль	31,33	31,64	31,69
– клітковина	1,62	1,56	1,64
Жири	1,69	1,74	1,65
Зола	2,48	2,53	2,50
Енергетична цінність, ккал	188	190	189
Мінеральні речовини, мг/100 г продукту			
Натрій	481	476	471
Калій	262	253	270
Кальцій	39	38	39
Магній	70	68	69
Фосфор	212	221	215
Залізо	3,12	3,32	3,62
Вітаміни, мг/100 г продукту			
Вітамін В <sub>1</sub> (тіамін)	0,29	0,31	0,32
Вітамін В <sub>2</sub> (рибофлавін)	0,14	0,16	0,16
Вітамін РР (ніацин)	3,65	3,66	3,66

Доведено, що при споживанні 250 г хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів (селери або петрушки, або пастернаку) добова потреба людини у білку буде задоволена на 25,3...25,4 %, залізі – на 52,0...60,3 %, вітаміні В<sub>1</sub> – на 42,6...47,1 %, у клітковини – на 15,6...16,4 %.

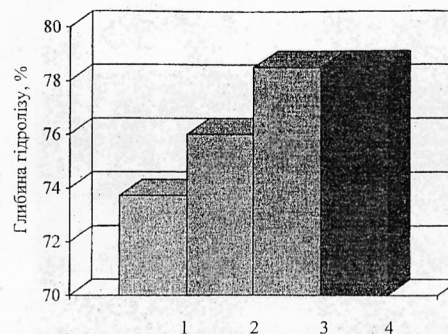


Рис. 2. Глибина ферментативного гідролізу білка зразків хліба з цільного зерна пшениці, %

- 1 – хліб із цільного зерна пшениці без добавок;
- 2 – хліб із цільного зерна пшениці з селерою;
- 3 – хліб із цільного зерна пшениці з петрушкою;
- 4 – хліб із цільного зерна пшениці з пастернаком.

На основі визначення амінокислотного складу та ферментативної атакованості білкових речовин протеолітичними ферментами (пепсином і трипсином) в умовах «in vitro» проведено аналіз біологічної цінності нових видів хліба. Показано, що включення до складу хліба з цільного зерна пшениці коренеплідів селери або петрушки, або пастернаку сприяє підвищенню цього показника на 3,12...6,51 % порівняно з контрольним зразком (рис. 2).

Аналіз структурних особливостей нових видів хліба проводили за допомогою мікроструктурного аналізу та інфрачервоної спектроскопії. Мікроструктурний аналіз показав, що компоненти тканин коренеплідів знаходяться в тісному контакті з основними компонентами хліба, і досить рівномірно розподілені в усьому об'ємі продукту (рис.3). Водночас, структура виробів стає більш гетерогенною, що призводить до підвищення ферментативної атакованості, і, відповідно, сприяє доброму засвоєнню продукту організмом людини.

Методом інфрачервоної спектроскопії також встановлено, що включення до складу хліба коренеплідів супроводжується модифікацією молекулярної структури компонентів харчових систем внаслідок зміни інтенсивності міжмолекулярних взаємодій: водневих зв'язків і гідрофобних взаємодій.

Результати досліджень показників безпечності (вміст небажаних мікроорганізмів, важких металів, мікотоксинів та радіонуклідів) свідчать, що хліб з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідів повністю відповідає вимогам нормативної документації, що свідчить про безпечність продукту.

З метою підтвердження лікувально-профілактичних властивостей нових видів хліба проведено їх медико-біологічну оцінку в умовах «in vivo» на лабораторних тваринах-пацюках. Дослідження проводились за трьома напрямками: вивчали антиоксидантні властивості нових продуктів, їх улцерогенну дію, а також ступінь засвоєння білка.

Антиоксидантні властивості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів оцінювались в умовах моделювання дисбактеріозу, в результаті якого в організмі відбуваються значні порушення: посилюються процеси пероксидації ліпідів і послаблюються

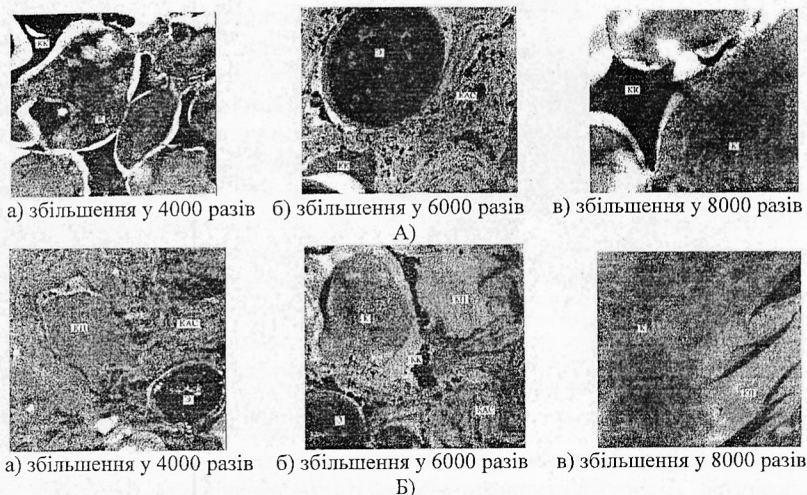


Рис. 3. Мікроструктура зразків хліба з цільного зерна пшениці:

А – хліб з цільного зерна пшениці без добавок;  
 Б – хліб з цільного зерна пшениці з включенням коренеплоду селери;  
 КК – клейстеризований крохмаль; КАС – клітини алейронового шару;  
 Э – фрагмент клітини ендосперму; К – клейковина;  
 КП – фрагмент тканини з коренеплодами

його захисні системи. За умови споживання піддослідними тваринами раціону з включенням контрольного зразка хліба рівновага цих процесів поновлювалася, однак, не за всіма показниками. Додаткове включення коренеплідних овочів сприяє зниженню показників маркерів запалення слизових тканин організму, значно збільшує активність антиоксидантної та імунної систем, а також знижує такі явища, як гіперглікемія та лейкоцитоз.

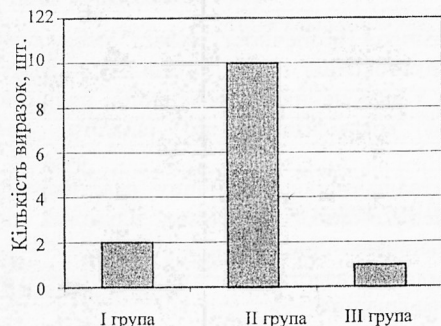


Рис. 4. Виразкоутворення у шлунку тварин під час експерименту:  
 I група – тварини, що споживали раціон з включенням хліба з пшеничного борошна вищого гатунку;  
 II група – тварини, що споживали раціон з включенням хліба з цільного зерна пшениці;  
 III група – тварини, що споживали раціон з включенням хліба з цільного зерна пшениці з селерою.

Вивчення противиразкових властивостей нових видів хліба, яке було проведено на моделі іммобілізаційного стресу, показало, що включення до складу хліба з цільного зерна пшениці коренеплідних овочів значно знижує його ульцерогенну дію (рис. 4).

Результати дослідження ступеня засвоєння білка нового продукту підтвердили проведені дослідження в умовах «in vitro» та свідчать про те, що при включенні добавок до складу хліба цей показник зростає.

Встановлено також, що при систематичному споживанні нових видів хліба відбувається значне зниження приросту живої маси тварин, яке, зумовлене частковим зневодненням організму, внаслідок присутності коренеплідних овочів, оскільки вони мають сечогінну (діуретичну) дію.

Відповідно до методів кваліметрії проведено комплексну товарознавчу оцінку нових видів хліба та побудовано моделі якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками, показниками харчової та біологічної цінності, безпечності та медико-біологічними показниками (рис. 5). Загальна комплексна оцінка хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів, порівняно з контрольным зразком, збільшилась на 4,8 % завдяки покращанню органолептичних властивостей та медико-біологічних показників якості.

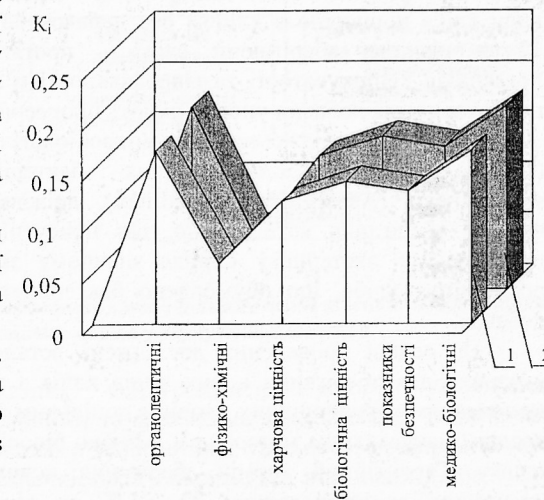


Рис. 5. Моделі якості хліба з цільного зерна пшениці:  
 1 – хліб із цільного зерна пшениці без добавок,  $K_0=0,79$ ;  
 2 – хліб із цільного зерна пшениці з селерою,  $K_0=0,83$ .

У четвертому розділі «Зміни показників якості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у процесі зберігання» наведено результати дослідження впливу включення до складу хліба з цільного зерна пшениці коренеплідних овочів (селери або петрушки, або пастернаку) на зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості залежно від тривалості та умов їх зберігання.

Дослідження проводили перед закладкою хліба на зберігання, а також кожні наступні 12 год, протягом 72 год. Усі зразки зберігали за стандартних умов: температурі 20...25 °C та відносній вологості повітря 60...70 %, як в упаковці, так і без неї. Як пакувальні матеріали використовували два види полімерних плівок: поліетиленову та біоорієнтовану поліпропіленову.

Результати дослідження органолептичних показників якості показали, що включення до складу хліба з цільного зерна пшениці

коренеплодів селери, петрушки та пастернаку сприяє збереженню прийнятних характеристик продукту протягом більш тривалого періоду часу, зокрема нові види хліба можуть зберігатися без помітних змін якості протягом 48 годин, тоді як хліб без добавок – усього 36 год.

У процесі зберігання хліба відбуваються також зміни фізико-хімічних показників його якості. Ці зміни зумовлені насамперед процесами усихання та черствіння й характеризуються погіршенням структурно-механічних властивостей м'якушки – підвищенням її жорсткості та зниженням еластичності. У зв'язку з цим було проведено дослідження змін пружності м'якушки хліба під час його зберігання, які показали, що нові види хліба порівняно з хлібом без добавок черствіють у середньому на 12 год пізніше, зберігаючи свіжість протягом 48 год. Аналіз змін показників кришкватості та гідрофільності м'якушки також підтвердив, що використані добавки уповільнюють процес черствіння.

Під час дослідження змін мікробіологічних показників (бактерій (*Erwinia herbicola*, колиформних бактерій, *Subtilis licheniformis*), мікроміцетів (*Aspergillus*, *Penicillium*), дріжджів) нових видів хліба у процесі зберігання встановлено, що присутність коренеплодів селери, петрушки та пастернаку сприяє значному зменшенню бактеріального обсіменіння хліба, що обумовлено бактерицидними властивостями цих добавок.

На основі проведених досліджень встановлено, що використання упаковки для зберігання нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів є доцільним та ефективним. При цьому кращим пакувальним матеріалом визнано біоорієнтовану поліпропіленову плівку. Гарантійний термін зберігання нових видів хліба в такому упакуванні за температури 20...25 °С та відносної вологості повітря 60...70 % становить 48 год.

У п'ятому розділі «Економічна ефективність та соціальний ефект впровадження хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у виробництво і споживання» визначено показники економічної ефективності виробництва нових видів хліба. Розраховано собівартість продукту, яка склала 6,77 грн/кг при рентабельності 10 %.

Проведено роботу з розробки проекту дизайну етикетки для хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів.

Соціальний ефект від виробництва та споживання нових видів хліба полягає у розширенні асортименту хлібобулочної продукції масового та лікувально-профілактичного призначення, що сприятиме забезпеченню стану здоров'я населення на належному рівні та профілактиці деяких захворювань. Визначено напрями використання хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у харчуванні населення (рис. 6).

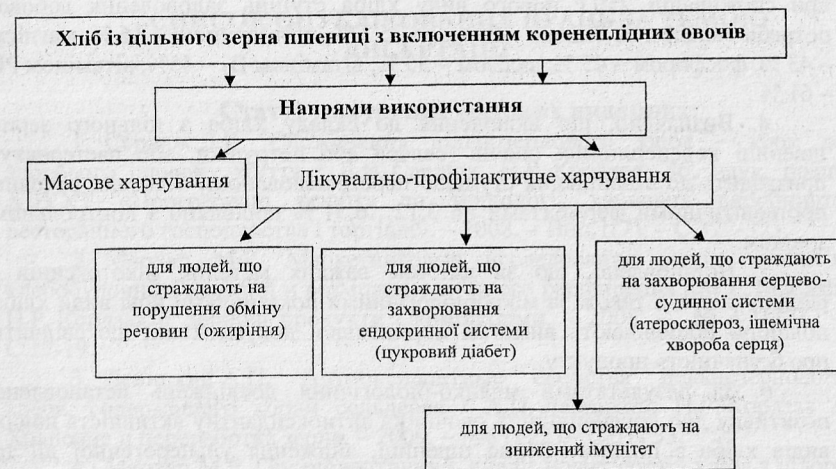


Рис. 6. Напрями використання хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у харчуванні населення

Розраховано показник конкурентоспроможності розроблених продуктів за органолептичними та фізичними показниками, показниками харчової цінності, показниками інноваційної діяльності та маркетингових досліджень, ціною та безпечністю. Показано, що нові види хліба будуть конкурентоспроможними на споживчому ринку України, порівняно з існуючими традиційними найменуваннями хліба, які представлено у торговельній мережі.

## ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-технічної літератури, теоретичних та експериментальних досліджень встановлено вузький асортимент хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного спрямування, що дозволило обґрунтувати актуальність розробки та товарознавчої оцінки нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів.

2. За результатами експериментальних досліджень споживних властивостей нових видів хліба (органолептичних та фізико-хімічних характеристик готового продукту, а також структурно-механічних властивостей тіста), встановлено, що включення до складу хліба з цільного зерна пшениці коренеплідних овочів є раціональним на рівні 10 %.

3. За результатами товарознавчої оцінки нових видів хліба, визначено, що включення коренеплідних овочів до складу хліба з цільного зерна пшениці призводить до підвищення органолептичних показників якості готового продукту. Аналіз харчової цінності показав, що розроблені

продукти характеризуються високим вмістом клітковини, вітамінів, мінеральних речовин, низькою енергетичною цінністю. Розраховано, що при споживанні 250 г нового виду хліба ступінь задоволення добової потреби складає: за білком – близько 25,3 %, клітковиною – 16 %, магнієм – 43 %, фосфором – 45 %, залізом – 55 %, вітаміном В<sub>1</sub> – 45%, вітаміном РР – 61 %

4. Визначено, що включення до складу хліба з цільного зерна пшениці коренеплідних овочів (селери або петрушки, або пастернаку) призводить до підвищення ступеню перетравлюваності білкових речовин протеолітичними ферментами на 3,12...6,51 % порівняно з контрольним зразком.

5. Встановлено, що за вмістом важких металів, мікотоксинів і радіонуклідів, а також за мікробіологічними показниками нові види хліба повністю відповідають вимогам нормативної документації, що свідчить про безпечність продукту.

6. За результатами медико-біологічних досліджень встановлено позитивну дію коренеплідних овочів на антиоксидантну активність нових видів хліба з цільного зерна пшениці, зниження ulcerогеної дії та підвищення засвоєння нового продукту організмом людини.

7. Встановлено, що комплексний показник якості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів, порівняно з хлібом без добавок, збільшився на 4,8 %, головним чином, завдяки покращанню органолептичних властивостей та медико-біологічних показників якості.

8. За результатами досліджень змін органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості обрано оптимальний вид пакування (плівка з поліпропілену біоорієнтованого) та встановлено гарантований термін зберігання протягом 48 годин за температури 20...25 °С та відносної вологості повітря не більше 75 %.

9. Розроблено нормативну та технологічну документацію на виробництво хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів. Нові види хліба пройшли промислову апробацію на базі підприємства хлібопекарської промисловості ТОВ ВКФ «Іларт» (м. Одеса).

10. За результатами розрахунку основних показників економічної ефективності випуску нового виду хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів встановлено, що собівартість продукту складатиме 6,77 грн/кг за умови рентабельності 10 %. Соціальний ефект від виробництва та споживання нових видів хліба полягає у розширенні асортименту хлібобулочних виробів масового та лікувально-профілактичного призначення, задоволенні зростаючого попиту на них.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях:

1. Сердюк Л.В. Споживання цільнозернового хліба – крок до здорового способу життя / Л.В. Сердюк, Н.Р. Кордзая: Зб. наук. праць ХДУХТ «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі». – 2008. – Вип.1(7). – С.322-323.

2. Мардар М.Р. Маркетинговые исследования рынка хлеба и хлебобулочных изделий и возможные пути его расширения / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Зернові продукти і комбікорми. – 2008. – № 4 (32). – С.17-19.

3. Левицкий А.П. Антиоксидантные свойства цельнозернового хлеба, содержащего корни сельдерея / А.П. Левицкий, Н.Р. Кордзая // Хранение и переработка зерна. – 2009. – №8 (122). – С.51- 53.

4. Мардар М.Р. Органолептичний аналіз нових сортів хліба з цілого диспергованого зерна пшениці з включенням коренеплідів / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая: Зб. наук. праць ХДУХТ «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі» – 2009. – Вип. 1(9). – С.419-427.

5. Величко Т.О. Мікробіологічні показники якості нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних / Т.О. Величко, Г.Й. Євдокимова, М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Харчова наука і технологія. – 2010. – №1 (10). – С.37-42.

6. Козлов Г.Ф. Дослідження впливу включення коренеплідних овочів до складу хліба з цільного зерна пшениці на структурно-механічні властивості тіста / Г.Ф. Козлов, М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая: Зб. наук. праць ДонДУЕТ «Обладнання та технології харчових виробництв» – 2010. – Вип. №23. – С.94-99.

### Деклараційні патенти:

7. Пат. 38717 Україна, МПК А 23L 1/18. Харчова композиція для хліба із цільного диспергованого зерна / Л.В. Сердюк, Н.Р. Кордзая; заяв. 02.06.08; опубл. 12.01.09, 2009, Бюл. №1.

8. Пат. 41903 Україна, МПК А 23L 1/18. Композиція для хліба з цільного диспергованого зерна пшениці / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая; заяв. 16.02.09; опубл. 10.06.09, 2009, Бюл. №11.

9. Пат. 45300 Україна, МПК А21D 8/00. Спосіб виробництва зернового хліба з цільного диспергованого зерна пшениці / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая; заяв. 16.02.09; опубл. 10.11.09, 2009, Бюл. №21.

### Статті в інших виданнях:

10. Сердюк Л.В. Расширение ассортимента хлеба повышенной пищевой ценности / Л.В. Сердюк, Н.Р. Кордзая // VI Международная научная конференция студентов и аспирантов «Техника и технологии

пищевых производств»: тез. докл. – Могилев. – часть 2. – 2008. – С. 230-231.

11. Сердюк Л.В. Utilization of root crops at a panification / Л.В. Сердюк, Н.Р. Кордзая // Міжнар. наук. конф. [«FOOD SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGIES»]: тез. докл. – Пловдив., 2008. – С. 499-502.

12. Сердюк Л.В. Диспергированное зерно – сырье для производства новых сортов хлеба / Л.В. Сердюк, Н.Р. Кордзая // Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов: материалы VII Міжнар. наук.-практ. конф. – Мінськ, 2008. – С. 561-568.

13. Кордзая Н.Р. Нові сорти хліба з цільного зерна пшениці / Кордзая Н.Р. // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 75-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів. – К., 2009. – С. 288.

14. Мардар М.Р. Показатели безопасности новых сортов хлеба на основе цельного зерна пшеницы с включением корнеплодных овощей / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Инновационные технологии в пищевой промышленности : материалы VIII Міжнар. наук.-практ. конф. – Мінськ, 2009. – С. 561-568.

15. Мардар М.Р. // Исследование микроструктуры новых сортов цельнозернового хлеба с включением корнеплодов / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Х., 2009. – С. 120-124.

16. Мардар М.Р. Сложивні властивості нових сортів цілнозернового хліба із включенням коренеплодів / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Товарознавство і торговельне підприємництво: фахова професіоналізація, дослідження, інновації: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. – К., 2009. – С. 424-426.

17. Мардар М.Р. Вплив включення коренеплідних овочів на показники якості нових видів хліба / М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Торгівля і продовольча безпека: матеріали Першої Всеукр. наук.-практ. конф. – Том 2. – Д., 2010. – С. 59-60.

Особистий внесок автора у матеріалах, що опубліковано у співавторстві [1 – 12, 14 – 17], визначено такими результатами:

1) проведення теоретичних досліджень, розроблення методології дослідження та аналіз отриманих результатів (поз. 1, 10, 11, 12, 13);

2) організація та проведення експериментальних досліджень (поз. 2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17);

3) проведення розробки та оформлення патентної документації (поз. 7, 8, 9);

## АНОТАЦІЯ

**Кордзая Н.Р. Формування якості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товарознавство. – Київський національний торговельно-економічний університет Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. – Київ, 2011.

Дисертацію присвячено формуванню якості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів.

У роботі науково обґрунтовано та доведено доцільність включення коренеплідних овочів (селери, петрушки та пастернаку) до складу хліба з цільного зерна пшениці з метою розширення асортименту продукції лікувально-профілактичного спрямування. Проведено товарознавчу оцінку нових видів хліба на основі аналізу органолептичних та фізико-хімічних показників якості, харчової та біологічної цінності, показників безпечності, розраховано комплексний показник якості. На основі медико-біологічних досліджень встановлено позитивну дію коренеплідних овочів на антиоксидантну активність хліба з цільного зерна пшениці, зниження ульцерогенної дії та підвищення засвоєння нового продукту організмом людини. Досліджено зміни показників якості хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у процесі зберігання та вплив на ці зміни різних видів пакування. Визначено, що гарантійний термін його зберігання в упакуванні з поліпропіленової біоорієнтованої плівки становить 48 год. Розраховано економічний ефект та доведено соціальну ефективність від впровадження хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів у виробництво та споживання. На нову продукцію розроблено нормативну та технологічну документацію. Результати досліджень пройшли промислово апробацію.

*Ключові слова:* хліб з цільного зерна пшениці, коренеплідні овочі, формування якості, споживні властивості, товарознавча оцінка якості.

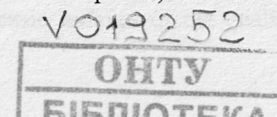
## АННОТАЦИЯ

**Кордзая Н.Р. Формирование качества хлеба из цельного зерна пшеницы с включением корнеплодных овощей. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – товароведение. – Киевский национальный торгово-экономический университет Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины. – Киев, 2011.

Диссертация посвящена изучению процесса формирования качества хлеба из цельного зерна пшеницы с включением корнеплодных овощей.

В работе научно обоснована и доказана целесообразность включения корнеплодных овощей (сельдерея, петрушки и пастернака) в состав хлеба



из цельного зерна пшеницы с целью расширения ассортимента продукции лечебно-профилактического назначения.

Проведен анализ рынка хлеба лечебно-профилактического назначения и маркетинговые исследования потребительских мотиваций при выборе и покупке хлеба и хлебобулочных изделий. В результате определено, что ассортимент хлебобулочной продукции является довольно разнообразным, однако потребители отмечают недостаточное наличие изделий лечебно-профилактического назначения. Установлено, что при выборе и покупке хлеба, потребители руководствуются, в первую очередь такими показателями, как свежесть, вкусо-ароматические свойства и стоимость продукции. Отмечено позитивное отношение респондентов как к выпуску продукции лечебно-профилактической направленности, в общем, так и к новым видам хлеба в частности.

Экспериментально установлено, что рациональный процент включения корнеплодных овощей в состав хлеба из цельного зерна пшеницы – 10 %.

Проведена оценка органолептических свойств новых видов хлеба. Показано, что присутствие в составе корнеплодов сельдерея, петрушки и пастернака способствует улучшению показателей вкуса и аромата продукта, а также его внешнего вида. Проведен анализ пищевой ценности и расчет степени удовлетворения новым продуктом суточной потребности по основным питательным веществам формуле сбалансированного питания. Рассчитано, что при потреблении 250 г нового вида хлеба степень удовлетворения суточной потребности составляет: по белку – 25,3...25,4 %, клетчатке – 15,6...16,4 %, железу – 52,0...60,3 %, витамину В<sub>1</sub> – 42,6...47,1 %. Анализ биологической ценности новых видов хлеба, проведенный на основании определения аминокислотного состава и степени переваримости белка в условиях *in vitro*, показал, что включение корнеплодных овощей способствует повышению атакуемости белков нового продукта протеолитическими ферментами, и соответственно степени их переваримости организмом.

Анализ структурных особенностей хлеба из цельного зерна пшеницы с включением корнеплодных овощей проведен при помощи микроструктурного анализа, а также с использованием метода инфракрасной спектроскопии. Микроструктурный анализ новых видов хлеба показал, что компоненты тканей корнеплодов находятся в тесном контакте с основными компонентами хлеба, и довольно равномерно распределены по всему объему продукта. При этом структура изделий становится более гетерогенной, а это способствует хорошему усвоению продукта организмом человека. Методом инфракрасной спектроскопии также установлено, что включение в состав хлеба корнеплодов сельдерея, петрушки и пастернака сопровождается модификацией молекулярной структуры компонентов пищевых систем вследствие изменения интенсивности межмолекулярных взаимодействий: водородных связей и гидрофобных взаимодействий.

Исследования показателей безопасности опытных образцов (содержания нежелательных микроорганизмов, тяжелых металлов, микотоксинов и радионуклидов) показали, что хлеб с включением корнеплодов по содержанию данных элементов полностью отвечает требованиям нормативной документации.

Медико-биологическими исследованиями на лабораторных животных установлено, что включение в состав новых видов хлеба корнеплодных овощей способствует повышению антиоксидантных свойств продукта, ликвидации ulcerogenic действия хлеба из цельного зерна пшеницы, а также улучшению степени его усвоения организмом.

Рассчитанный комплексный показатель качества новых видов хлеба подтверждает повышение его качества за счет улучшения органолептических свойств и медико-биологических свойств.

Изучены изменения показателей качества хлеба (органолептических, физико-химических, микробиологических) из цельного зерна пшеницы с включением корнеплодных овощей в процессе хранения и влияние на эти изменения различных видов упаковки. Установлено, что гарантийный термин его хранения в упаковке из полипропиленовой биоориентированной пленки составляет 48 час.

Проведен расчет экономического эффекта и социальной эффективности от внедрения новых видов хлеба в производство и при потреблении.

На новую продукцию разработана нормативная и технологическая документация. Результаты исследований прошли промышленную апробацию.

*Ключевые слова:* хлеб из цельного зерна пшеницы, корнеплодные овощи, формирование качества, потребительские свойства, товароведная оценка качества.

## ANNOTATION

### **Kordzaya N.R. The formation of quality of bread made from a whole wheat grain with inclusion of root crops – Manuscript.**

The thesis for the scientific degree of candidate of technological sciences on the speciality 05.18.15 – Commodity science. Kyiv National University of Trade and Economics, Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, 2011.

The thesis is devoted to the formation of quality of bread made from a whole wheat grain with inclusion of root crops.

The expediency of use of celery parsley, and parsnip roots in a bread made from a whole wheat grain with a purpose of improving consumer's properties was grounded in the work. A merchandising estimation of quality of new products based on the analysis of organoleptic and physical-chemical characteristics, indicators of food and biological value, safety and medico-biological indexes was made. The changes of basic indexes of the quality of

bread made from a whole wheat grain with inclusion of root crops during storage were studied. There was determined the warranty period of storage in a package with polypropylene filming, which is 48 hours. There is elaborated normative documentation on the new production, and was hold their industrial testing. A definition of economic efficiency and social impact of the inclusion of root crops into the bread made from a whole wheat grain in a production and consumption were hold.

*Key words:* bread made from a whole wheat grain, root crops, the formation of quality, consumer properties, merchandising estimation of quality.

**КОРДЗАЯ НАТЕЛА РЕВАЗІВНА**

**ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА З ЦІЛЬНОГО ЗЕРНА  
ПШЕНИЦІ З ВКЛЮЧЕННЯМ КОРЕНЕПЛІДНИХ ОВОЧІВ**

Підп. до друку 16.09.11. Формат 60x84/16. Папір письм.

Ризографія. Ум. друк. арк. 0,93. Ум. фарбо-відб. 1,05.

Обл.-вид. арк. 1,00. Тираж 100 пр. Зам. 952.

---

Видавець і виготовлювач  
Київський національний торговельно-економічний університет  
вул. Кіото, 19, м. Київ-156, Україна, 02156