

**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

ТРОЩИЙ ТЕТЯНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 664.87.002.2:664.765

**ТЕХНОЛОГІЯ ТЕРМОФОРМОВАНИХ ГАРНІРІВ
НА ОСНОВІ ЗНЕЖИРЕНИХ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ
ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У СКЛАДІ СУПІВ**

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2007

Дисертацією є рукопис.

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

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор

Пивоваров Павло Петрович,

Харківський державний університет харчування та торгівлі, професор
кафедри технології харчування

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор

Ковбаса Володимир Миколайович,

Національний університет харчових технологій, завідувач
кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і
харчоконцентратів

кандидат технічних наук, доцент

Самохвалова Ольга Володимирівна,

Харківський державний університет харчування та торгівлі, доцент
кафедри технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів і харчоконцентратів

Провідна установа: Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М.

Туган-Барановського, кафедра технології харчування, Міністерство
освіти і науки України, м. Донецьк

Захист відбудеться “17” травня 2007 р. о 10⁰⁰ 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 “ ” 2007 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А.А. Дубініна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Важливим завданням для закладів ресторанного господарства України є впровадження конкурентоспроможних, ресурсо-зберігаючих технологій та розширення асортименту продукції. Рівною мірою це стосується й супів, які є принципово важливою продукцією в денному раціоні людини. В умовах сьогодення асортимент супів розширюється дуже повільно і відстає від вимог сучасності. Одним із шляхів розширення асортименту супів є удосконалення технології гарнірів, які, нажаль, не є предметом постійної уваги науковців і фахівців харчової індустрії. Аналітично підтверджено, що перспективними для виробництва цільових гарнірів для супів є продукти переробки зернової сировини – зародки пшениці (ЗП) та знежирені зародки пшениці (ЗЗП) за умов їх екструзійної обробки. Маючи унікальний хімічний склад, ЗП та ЗЗП за вмістом повноцінного білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин можуть суттєво підвищити харчову та біологічну цінність супів, покращити їх органолептичні властивості. Значний внесок у розвиток технологій екструдованих продуктів внесли Віннікова Л.Г., Рудавська Г.Б., Ковбаса В.М. та інші вчені, однак їх дослідження не пов'язані з проблемами використання екструдованих продуктів у складі кулінарної продукції закладів ресторанного господарства.

У даний час відсутні наукові основи використання зародків пшениці у технології гарнірів для супів, не розроблено та не узагальнено технологічні принципи їх використання. У той же час в асортименті напівфабрикатів високого ступеня готовності для закладів ресторанного господарства спостерігається суттєвий дефіцит термоформованих продуктів із зернової сировини у вигляді гарнірів, відсутні продукти на основі ЗЗП для використання у складі супів. Наявність такої продукції дозволить суттєво урізноманітнити та розширити асортимент супів, а також скорегувати їх харчову цінність.

З урахуванням цього розробка науково обґрунтованої технології термо-формованих гарнірів на основі ЗЗП є актуальною. Реалізація технології дозволить розширити існуючий асортимент гарнірів, створити новий асортимент супів, залучити до харчових раціонів продукти переробки зернової сировини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано згідно з планом наукових досліджень ХДУХТ за темою №15-04-04Б “Розробка технології екструдованих сніданків на основі зародків пшениці” (№ держреєстрації 0104U002586) та згідно з договором №08/10 від 04.10.02 р. з ТОВ “Наша Марка”.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розробка науково обґрунтованої технології термоформованих гарнірів на основі ЗЗП і рекомендацій щодо їх використання у складі супів. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішено такі завдання:

- встановити закономірності впливу знежирення на фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості ЗЗП;

- дослідити вплив технологічних чинників – концентрації ЗЗП, зволоження рецептурної суміші, параметрів екструдування на фізико-хімічні, функціонально-технологічні та органолептичні показники термоформованих гарнірів;

- дослідити виробництво термоформованих гарнірів на основі ЗЗП як цілісну технологічну систему з визначенням основних підсистем і зв'язків, у межах яких науково обґрунтувати їх технологію та рецептурний склад;

- встановити основні органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, харчову та біологічну цінність термоформованих гарнірів, їх зміну під впливом технологічних чинників та під час зберігання;

- розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо використання термоформованих гарнірів у складі супів;

- розробити нові види гарнірів та супів з їх використанням;

- провести комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження розробки у виробництво;

- визначити техніко-економічну доцільність випуску продукції та соціально-економічний ефект від упровадження нової технології у виробництво.

Об'єкт дослідження – технології термоформованих гарнірів та супів з їх використанням.

Предмет дослідження – ЗП, ЗЗП, модельні харчові системи з цієї сировини, термоформовані гарніри на основі ЗЗП, супи з використанням термоформованих гарнірів.

Методи дослідження – фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні, методи планування експерименту та математичного моделювання.

Наукова новизна одержаних результатів. Аналітично спрогнозовано та науково обґрунтовано, що застосування системного підходу до переробки знежирених зародків пшениці дозволяє комплексно вирішити важливу проблему створення нових термоформованих гарнірів і супів з їх використанням підвищеної харчової та біологічної цінності з заданими функціонально-технологічними властивостями.

Науково обґрунтовано технологію термоформованих гарнірів на основі ЗЗП та супів з їх використанням. Встановлено закономірності комплексного впливу раціонального дозування сировинних інгредієнтів у рецептурних композиціях, зволоження, температури екструзії, добавок, які підвищують харчову цінність, на формування структури й функціонально-технологічних властивостей термоформованих гарнірів. Визначено основні фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні показники, поживну цінність термоформованих гарнірів та закономірності їх зміни під впливом технологічних чинників. Науково обґрунтовано умови зберігання термоформованих гарнірів.

З використанням мікроскопічних та гідродинамічних методів дослідження, виявлення закономірностей сорбційних і десорбційних процесів за різних умов встановлено закономірності

впливу альгінату натрію та хлористого кальцію на формування фізико-хімічних, структурно-механічних, органолептичних показників термоформованих гарнірів, науково обґрунтовано параметри і визначено умови підвищення їх опору до втрати структури в рідких середовищах.

Науково обґрунтовано технології супів з використанням термо-формованих гарнірів та встановлено умови й терміни їх реалізації.

Практичне значення одержаних результатів. На основі теоретичних і експериментальних досліджень комплексно вирішено важливу проблему створення термоформованих гарнірів на основі ЗЗП, розроблено науково обґрунтовану технологію, рецептури, асортимент термоформованих гарнірів на основі ЗЗП, які регламентуються ТУ У 24488673-015-2001 “Продукти термо-формовані “Екодонор” – біологічно активна добавка” та технологічною інструкцією з їх виготовлення. Розроблено технологічну інструкцію з приготування супів з використанням термоформованих гарнірів. Проведено організаційно-технологічні заходи з проектування та пуску в дію спеціалізованого цеху з виробництва термоформованих гарнірів. Здійснено випробування серійної продукції на відповідність фізико-хімічних, органолептичних показників та показників безпеки. Розроблено рекомендації з використання термоформованих гарнірів у складі супів, рецептури та технології супів з їх використанням.

Реалізація роботи. Здійснено впровадження розроблених технологій у виробництво ТОВ “Наша Марка” (м. Харків, акт від 21.01.03 р., 20.06.04 р.), ПП “Харчпроект” (м. Харків, акт від 28.03.04 р.), випробувано дослідно-промислові партії термоформованих гарнірів та супів з їх використанням в ЗАТ “Волна” (м. Євпаторія, акт від 22.08.06 р.), ТОВ “Анис” (м. Харків, акт від 29.08.06 р.), ТОВ “Артком” (м. Харків, акт від 05.09.06 р.). Результати дослідження впроваджено в навчальний процес ХДУХТ (м. Харків, акт від 15.09.06 р.).

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі стану проблеми, розробці програми дослідження, організації, проведенні та узагальненні аналітичних та експериментальних робіт, аналізі та обробці одержаних даних, формулюванні висновків, підготовці матеріалів до публікації та складанні заявок на винаходи, розробці нормативної та технологічної документації, проведенні заходів з впровадження результатів дослідження у виробництво та навчальний процес.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та отримали позитивну оцінку на міжнародних конференціях “Сучасні методи створення нових технологій та обладнання в харчовій промисловості” (м. Київ, 2002 р.), “Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв і торгівлі” (м. Харків, 2002 р.), “Управлінські та технологічні аспекти розвитку підприємств харчування та торгівлі”

(м. Харків, 2003 р.), “Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв” (м. Харків, 2003-2004 рр.), всеукраїнській конференції “Актуальні аспекти харчових технологій і розвитку підприємств торгівлі та ресторанного господарства” (м. Харків, 2004 р.), 70 та 71 наукових конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті” (м. Київ, 2004-2005 рр.), міжвузівських конференціях та семінарах “Проблеми техніки і технології харчових виробництв” (м. Полтава, 2004 р.), “Нові технології і обладнання харчових виробництв” (м. Полтава, 2002-2003 рр.).

Продукція демонструвалась на міжнародних виставках “Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв і торгівлі” (м. Харків, 2002 р.), виставках наукових досягнень ХДУХТ (м. Харків, 2003 р.), “Харківщина індустріальна. Наука та виробництво” (м. Харків, 2005 р.), у межах міжнародного інвестиційного форуму “Вільні економічні зони, території пріоритетного розвитку та технопарки України: досягнення, проблеми, перспективи” (м. Харків, 2002 р.), виставці-презентації Харківської області “Барвіста Україна” (м. Київ, 2005 р.), обласних виставках “Наука Харківщини – 2002”, “Освіта, наука, виробництво – шляхи інтеграції” (м. Харків, 2002-2003 рр.), “Наука Харківщини – виробництву 2004” (м. Харків, 2004 р.), спеціалізованій виставці “Наука Харківщини – 2006” (м. Харків, 2006 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, у тому числі 10 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 2 деклараційних патенти на винахід, 3 тез доповідей на наукових конференціях.

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 220 найменувань, у тому числі 30 зарубіжних, і 6 додатків. Дисертацію викладено на 163 сторінках друкованого тексту, вона містить 49 таблиць та 72 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вступ. Обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи та її значення у вирішенні проблеми забезпечення населення України харчовою кулінарною продукцією, сформульовано мету та завдання дослідження, викладено наукову новизну, практичне значення одержаних результатів, відомості щодо реалізації та апробації роботи.

Розділ 1. “Теоретичні та практичні аспекти застосування екструзійної обробки зернової сировини в технології гарнірів для супів”. На основі аналізу літературних джерел з проблеми зроблено висновок про доцільність залучення до

технологічного циклу виробництва супів нових видів гарнірів, зокрема, з використанням продуктів переробки зернової сировини.

Розділ 2. “Предмети, матеріали та методи дослідження”. Наведено перелік та характеристику предметів і методів дослідження, загальний план дослідження. Відбір зразків, визначення показників якості здійснювали за ДСТУ 3946, ГОСТ 15113.0, ГОСТ 15113.3, ГОСТ 15113.4, ГОСТ 5904, ГОСТ 5900. Вміст білка визначали за методами Лоурі, Кьельдаля. Фракціювання білків проводили методом послідовної екстракції відповідними розчинниками. Склад і молекулярні маси (М.м.) білків визначали методами гель-хроматографії та електрофорезу, амінокислотний склад – тонкошаровою хроматографією, триптофан – за методом Грехема, амінокислотний скор білків і ступінь збалансованості амінокислот – за методами ФАО/ВООЗ, розчинність білків за різних значень рН – поглинанням біуретового комплексу. В’язкість крохмальних дисперсій досліджували на віскозиметрі ВПН-0,2 М; в’язкість дисперсій за зміни температури – на амілографі Брабендера, масову частку цукрів – поляриметричним методом, крохмалю – за методом Еверса. Вміст ліпідів визначали за Bligh E. і Dyer W. Жирнокислотний склад – газовою хроматографією; вміст вітамінів – методом біохімічної фотометрії; мінеральний склад – на полум’яному спектрофотометрі ПАЖ-3. Мікробіологічні показники, вміст токсичних елементів, солей важких металів визначали за загальноприйнятими методиками. Коефіцієнт спучування (Ксп) визначали за відношенням середнього діаметра екструдата до діаметра отвору матриці. Коефіцієнт набухання (Кн) гарнірів у розчинах та вміст сорбційної вологи визначали ваговим методом. Електронно-мікроскопічні дослідження здійснювали на растровому електронному мікроскопі РЕММА-101А. Молекулярно-масовий розподіл (ММР) і середню М.м. (M_w) полісахаридів визначали розділенням речовин, центрифугуванням на центрифугі “Веспан L-7”. Колір визначали за допомогою колориметра MINOLTA CR-200. Ступінь ферментативного гідролізу білків *in vitro* визначали за методом Покровського А.А. і Єртанова Е.Д. Дослідження органолептичних показників якості продукції проводили профільним методом з використанням п’ятидесятибальної шкали. Отримані дані опрацьовували методами математичної статистики та кореляційного аналізу з використанням програмного забезпечення MathCad.

Розділ 3. “Обґрунтування та розробка технології термоформованих гарнірів на основі знежирених зародків пшениці”. Встановлено основні закономірності формування фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників ЗП та ЗЗП. Під час знежирення ЗП вміст ліпідів в них знижується з 12,3% до 1,1% за одночасного відносного зростання азотвміщуючих – з 39,0% до 42,5% та мінеральних – з 0,7% до 0,9% речовин, поліоз – з 37,5% до 43,7%. На фоні зростання азотвміщуючих речовин збільшується вміст незамінних

амінокислот з 15,9 г/100 г до 17,7 г/100 г продукту. За “триптофановим” та “треоніновим” індексами білки є збалансованими. Лімітуючими за амінокислотним скором є лізин і гістидін (скор 97,7%). Встановлено, що білки ЗЗП мають низьку розчинність та спорідненість з водою і сольовими розчинами, низькі когезійні й адгезійні властивості, що не дозволяє у зоні рН 3,5...7,5 отримати зв'язану харчову систему. Здвиження рН у лужний бік покращує розчинність білків, про що свідчить зниження поверхневого натягу з 72,2 мН/м² до 67,0 мН/м² (для ЗП) та до 69,0 мН/м² (для ЗЗП) за значень рН 8,0. Додавання солі кухонної за концентрації до 5% не впливає на розчинність білків. Вивчення ступеня ферментативного гідролізу білків *in vitro* показало, що під час знежирення глибина пепсинолізу і трипсинолізу зростає в 1,2 рази.

Знежирення ЗП знижує вміст загального екстрагованого білка з 83,1% до 79,6%, відносно збільшує частку альбумінів, глобулінів та знижує частку глютелінів. У складі альбумінів для ЗЗП характерне відносне зростання середньої М.м. за рахунок виявлення білків з М.м. 61000 Да, 44000 Да та 23000 Да, у складі глобулінів виявлено білки з М.м. 62000 Да, 45000 Да, 32000 Да та 23000 Да. Домінуючими для глютелінів є білки з М.м. 85000 Да. Встановлено зниження вмісту білків з М.м. 62000 Да та 33000 Да. Не виявлено фракцію з М.м. 45000 Да, що підтверджує суттєвий денатуруючий ефект знежирення та певну втрату функціонально-технологічних властивостей ЗЗП.

Домінуючими у жирнокислотному складі ліпідів ЗП і ЗЗП є олеїнова (57,7% та 56,7%), пальмітинова (17,9% та 18,2%), стеаринова (14,5% та 16,0%) жирні кислоти.

Виявлено, що суміш ЗП та ЗЗП (СЗП) піддається екструзії з низьким Ксп. Підняти її текстуруючу здатність можливо додаванням крупи рисової (КР) як крохмалоносія кількістю не менш, ніж 28%. Співвідношення СЗП:КР у межах (1,5...9,0):1,0 обґрунтовано за значенням Ксп. Встановлено, що найвищого рівня якості досягли зразки з Ксп 2,3, статистичну значущість яких визначено на основі експертного аналізу з відповідним рівнем коефіцієнта конкордації, що відповідає співвідношенню СЗП:КР як (1,5...2,3):1,0. Цьому відповідають раціональні температура екструзії 110...130°C та зволоження рецептурної суміші до 10...11%. Додавання альгінату натрію у концентрації до 1,0% та хлористого кальцію у кількості 1,2% не впливає на Ксп.

Залежності Ксп від температури екструзії ($t, ^\circ\text{C}$), співвідношення інгредієнтів (C), зволоження ($W, \%$) у межах парних експериментів описуються рівняннями 1-3:

$$K_{\text{сп}} = 0,425 + 0,107 t + 1,08 C + 3,85 \cdot 10^{-5} t^2 + 0,005 C^2 - 0,01 C t; \quad (1)$$

$$K_{\text{сп}} = -11,38 + 1,38 W + 0,11 t + 0,04 W^2 + 0,0003 t^2 - 0,02 W t; \quad (2)$$

$$K_{\text{сп}} = -37,43 + 9,08 W - 9,94 C - 0,52 W^2 - 0,65 C^2 + 1,14 W C. \quad (3)$$

Ураховуючи те, що в технологічному процесі виробництва гарнірів на Ксп одночасно впливають декілька чинників, методом моделювання в межах трифакторного експерименту було отримано моделі поверхні відгуку залежності Ксп від параметрів (C; t, °C; W, %), що за побудови ліній рівних значень дозволило визначити і закріпити параметри технологічного процесу, їх варіацію для отримання постійного значення Ксп. Загальне модельне рівняння статистичної значущої поверхні впливу співвідношення рецептурних компонентів, температури екструзії та зволоження рецептурної суміші на Ксп у чотиривимірному просторі має вигляд:

$$K_{sp} = 5,8 - 1,65W + 0,03t + 3,51C + 0,12W^2 + 8,8310 - 5t^2 + 0,2C^2 - 0,03Wt - 0,01Ct - 0,3W. \quad (4)$$

Модельні рівняння поверхні відгуку дозволили визначити комбінації параметрів (Ксп; W, %; t, °C; C), зв'язаних модельними рівняннями (1-4), їх можливі варіації для отримання постійних значень Ксп і закріпити їх як оптимальні параметри технологічного процесу.

Таблиця 1
Рецептура термоформованих гарнірів

Найменування компонентів	Вміст, кг	Вміст, %
ЗЗП	62,0	58,7
ЗП	5,0	4,7
Крупа рисова	28,0	26,5
Альгінат натрію	0,5	0,47
Хлористий кальцій	0,1	0,09
Вода	10,0	9,46
Усього	105,6	100,0
Вихід	100,0	94,7

Отримані результати та встановлені параметри дозволили розробити базову рецептуру (табл. 1) та принципову техно-логічну схему виробництва термоформованих гарнірів (рис. 1).

Особливістю реалізації даної технології (рис. 1) є створення рецептурної суміші сухих компонентів, до складу якої входить і альгінат натрію, та введення хлористого кальцію з рецептурною кількістю води,

що прийнята для зволоження. Для підтвердження раціональних параметрів та встановлення механізму структуроутворення вивчено мікроструктуру термоформованих гарнірів за різних умов обробки. З аналізу експериментальних даних встановлено, що за умов зволоження зразка до 7% зникає гетерогенність суміші, пори не утворюються. Під час зволоження рецептурної суміші більше, ніж 12%, виникає пориста система, але в центрі зразка за рахунок високого тиску і збитку пари виникає канал. За одночасного зниження температури до 90°C та зволоження більше 12% система спікається, але простежуються фрагменти крохмальних зерен, які не піддались змінам.

За раціональних умов екструдювання – СЗП:КР як (1,5...2,3):1,0, t=110...130°C, W=10...11%, значення Ксп 2,3 – відбувається різновекторне виділення пари, що призводить до утворення пористої системи (сухої піни) з рівномірним розподіленням пор (рис. 2).

Рис. 1. Принципова технологічна схема виробництва термоформованих гарнірів: А, В, С, D₁, D₂ – підсистеми технологічної системи виробництва термоформованих гарнірів

Під впливом екструзії піддаються глибоким змінам основні речовини рецептурної суміші – білки та вуглеводи. Для крохмалю, екструдованого за різної температури та зволоження, характерне утворення дисперсії з ефективною в'язкістю нижче нативного на 30%, яка має високий коефіцієнт тиксотропного відновлення. Для ММР полісахаридів характерна тенденція до зниження частки високомолекулярних та накопичення низькомолекулярних фракцій (табл. 2).

Додавання альгілату натрію стабілізує полісахариди, про що свідчить ММР та значення M_w . Додавання в рецептурну суміш до 0,5...1,0% альгілату натрію призводить до зростання M_w в 1,34...1,96 рази.

Рис. 2. Макроструктура термоформованих гарнірів (збільшення $\times 90,4$ р.)

Таблиця 2

Молекулярно-масовий розподіл фракцій полісахаридів: крохмалю, суміші крохмаль-альгінат натрію, підданих термоекструзії за $W=10\%$

Фракція, М.м. **	ОКД* 10%	Масова частка фракцій, % від загального вмісту, за температури екструзії					
		110°C		120°C		130°C	
20000	1,2	12,1***	16,3*****	23,9***	24,0*****	29,3***	26,0*****
40000	1,2	9,4	3,5	10,4	4,8	16,4	7,6
70000	10,0	13,2	11,7	12,3	12,0	15,7	13,1
110000	18,0	15,1	14,2	16,0	14,7	14,2	14,3
500000	34,3	26,7	26,0	26,1	26,0	19,7	25,0
1000000	22,0	16,3	17,2	6,2	9,4	3,3	6,7
2000000	13,3	7,2	11,1	5,1	9,1	1,4	7,3
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
M_w	685020,0	443410,0	473370,0	326530,0	437290,0	193740,0	371140,0

Примітки: * – оклейстеризована крохмальна дисперсія; ** – наведені молекулярні маси маркерів; *** – ММР екструдованого крохмалю; **** – ММР екструдованої суміші крохмаль-альгінат натрію

Рис. 3. Електрофореграма фракцій білкового комплексу: 1 – суміш стандартних білків; 2, 3, 4 – термоформовані гарніри (2 – загальна фракція білків, розчинних у KCl; 3, 4 – водорозчинна та солерозчинна фракції білків)

Після екструзії порівняно з ЗЗП збільшується частка екстрагованих білкових речовин (з 79,6% до 88,2%), зростає частка водорозчинних (з 20,7% до 36,2%) та солерозчинних (з 13,6% до 19,1%) білків, зменшується частка спирторозчинних білків (з 45,3% до 38,9%) та білків, розчинних у 0,2% NaOH (з 20,4% до 11,8%). У складі альбумінів виявлено білки з М.м. 45000 Да, 32000 Да, 23000 Да, глобулінів – 46000 Да, 36000 Да, 32000 Да, 19000 Да. У загальній фракції виявлено білки з М.м. 83000 Да та 17000 Да (рис. 3).

З аналізу електронно-мікро-скопичних досліджень встановлено, що термоформовані

собою капілярно-пористі тіла, які характеризуються наявністю рівномірно розподілених різних за розмірами пор, що диктує необхідність вивчення умов зберігання та закономірностей поведінки гарнірів у рідких середовищах.

Побудовою ізотерм сорбції за умов різних параметрів обробки встановлено (рис. 4), що критичного значення вологості 11% залежно від умов обробки зразки досягають за відносної вологості повітря $0,6 \leq \varphi \leq 0,8$.

Встановленням закономірностей диференційної функції розподілу (ДФР) пор за співвідношенням макро- і мікропор (рис. 5) встановлено умови зберігання гарнів та їх поведінку в рідких середовищах.

Рис. 4. Сорбційна здатність термоформованих гарнів залежно від відносної вологості повітря за зволоження суміші, %: 1, 2, 3, 4, 5 – 7, 8, 10, 12, 16 відповідно

Рис. 5. Диференційна пористість термоформованих гарнів за зволоження суміші, %: 1, 2, 3, 4, 5 – 7, 8, 10, 12, 16 відповідно

Для обґрунтування способів введення, споживання та часу перебування гарнів у рідкому середовищі супів шляхом визначення Кн встановлено закономірності набухання продукту за рН 5...9 й температури (14°C, 45°C, 75°C) у воді та розчинах солі кухонної (1...10%) та цукру (5...30%).

Гарніри з альгінатом кальцію характеризуються стабільністю поглинання води незалежно від температури і виду рідкого середовища, мають Кн близько 3,6 і підвищену стійкість до рідкого середовища. Терміни реалізації гарнів у складі гарячих та холодних супів складають від 40×60 с до 3,5×60² с.

Проведені дослідження дозволили розробити технологію термо-формованих гарнів “Продукти термоформовані “Екодонор” – біологічно активна добавка”. Додавання дієтичних добавок дало можливість розробити асортимент термоформованих гарнів з остеокальцієм, еламіном, стевією, ехінацеєю та ін. Встановлено харчову, біологічну (за амінокислотним скором, ступенем ферментативного гідролізу) та енергетичну цінність термоформованих гарнів. Визначено загальний хімічний, амінокислотний, жирнокислотний склад, вміст вітамінів та мінеральних речовин у гарнірах.

За вологості 11,00±0,03% термоформовані гарніри містять 30,5±0,5% білка, 7,70±0,05% жиру, 47,0±0,5% вуглеводів. Білки термоформованих гарнів містять 14,2±0,05% незамінних амінокислот, лімітуючою є валін (скор 94,2%), добре збалансовані за “триптофановим” та “треоніновим” індексом, характеризуються високим ступенем ферментативного гідролізу in vitro (178,2...202,4 мкг/мг).

Розроблено шкалу оцінки якості гарнів та її зміни за різних чинників – зниження (<7%), перевищення (>12%) зволоження (рис. 6) та температури.

Рис. 6. Відхилення якості термоформованих гарнів (температура екструзії 110...130°C) за умов зволоження рецептурної суміші: а) $W < 7\%$; б) $W = 10 \dots 11\%$; в) $W > 12\%$

Розділ 4. “Розробка технології супів з використанням термоформованих гарнів”. Встановлено раціональні параметри технологічного процесу приготування супів з використанням термоформованих гарнів.

Розроблено типовий за попитом асортимент супів: бульйон з гарніром “Екодонор”; суп молочний з гарніром “Екодонор”; суп-пюре з гарніром “Екодонор”, а також сніданки – йогуртовий та фруктовий, де термоформовані гарніри використані як напівфабрикати високого ступеня готовності.

З метою обґрунтування умов споживання супів, що містять термоформовані гарніри, встановлено закономірності їх набухання в модельних (водні розчини з масовою часткою кухонної солі 1...10%, цукру – 5...30%, рН 5...9) та реальних (вода, молоко, кефір, бульйон, сік) технологічних середовищах за температури 14°C, 45°C, 75°C.

Рис. 7. Динаміка набухання термоформованих гарнів за $t=14^\circ\text{C}$: 1, 2, 3, 4 – у воді, молоці, кефірі, соку відповідно; 5 – зразок з альгінатом кальцію (у воді)

Рис. 8. Динаміка набухання термоформованих гарнів у молоці та бульйоні: 1, 2 – за $t=45^\circ\text{C}$; 3, 4, – за $t=75^\circ\text{C}$; 5 – зразок з альгінатом кальцію у воді за ($t=75^\circ\text{C}$)

Встановлено, що продукти, стабілізовані альгінатом кальцію, характеризуються величиною $K_n=3,6$, підвищеними резистентністю до різних технологічних середовищ.

Підтверджено визначений термін реалізації гарнірів у складі супів. Результати досліджень набування в модельних системах та у харчових середовищах корегують між собою (рис. 7-8).

Проведено промислові апробації технологій у закладах ресторанного господарства.

Розділ 5. “Економічна ефективність використання результатів дослідження”. Розраховано економічний ефект впровадження та собівартість продукції, спрогнозовано роздрібну ціну (2,8...4,5 грн/кг) та розраховано термін окупності.

Виконано комплекс робіт з впровадження результатів. Розроблено ТУ У 24488673-015-2001 “Продукти термоформовані “Екодонор” – біологічно активна добавка”, технологічну інструкцію з їх виготовлення, технологічну інструкцію та технологічні карти з приготування супів з використанням термоформованих гарнірів. Нові технології впроваджено в спеціалізованих цехах (ТОВ “Наша Марка”, ПП “Харчпроект”), апробовано в закладах ресторанного господарства (ТОВ “Анис”, ТОВ “Артком”, ЗАТ “Волна”).

ВИСНОВКИ

1. На підставі аналізу науково-технічної інформації, що стосується проблеми вдосконалення технології супів, встановлено, що практично відсутні дані про системне вдосконалення якісних показників супів шляхом введення до їх складу гарнірів з використанням зародків і знежирених зародків пшениці. Доведено доцільність використання екструзійної обробки знежирених зародків пшениці для отримання високоякісних термоформованих гарнірів для супів.

2. На основі системного підходу, аналізу та узагальнення теоретичного й експериментального матеріалу дослідження науково обґрунтовано та розроблено раціональні технології та рецептури нових термоформованих гарнірів на основі ЗЗП та рекомендації з їх використання у складі супів. Розроблено та науково обґрунтовано критерії оцінки якості термоформованих гарнірів шляхом визначення коефіцієнта спучування та побудов ліній рівних значень $K_{сп}$ залежно від технологічних чинників. Встановлено, що максимальних значень $K_{сп}$ набуває за співвідношення СЗП:КР (1,5...2,3):1,0, зволоження рецептурної суміші до 10...11%, температури екструзії 110...130°C. Одержано модельні рівняння поверхні відгуку у чотиривимірному просторі ($K_{сп}$; W,%; t,°C; C), що дозволяє визначити і закріпити параметри технологічного процесу, їх варіацію для отримання постійного значення $K_{сп}$.

3. Встановлено закономірності впливу альгілату натрію та хлористого кальцію на зміну вуглеводного комплексу рецептурної суміші під дією екструзії. Моніторингом фракцій вуглеводного комплексу в межах молекулярних мас $2 \cdot 10^4 \dots 2 \cdot 10^6$ встановлено, що за високотемпературної екструзії ступінь деструкції крохмалю зростає з підвищенням зволоження та температури. Визначено, що введення до складу рецептурної суміші 0,5...1,0% альгілату натрію призводить до зростання M_w фракцій в 1,34...1,96 рази проти контрольних за температури екструзії 110...130°C. Це свідчить про зменшення ступеня деструкції крохмалю у складі гарнірів і про підвищення стійкості їх у рідких середовищах супів.

4. Встановлено закономірності змін білкових фракцій під впливом екструзії. Методом гель-фільтрації та електрофорезу встановлено, що додавання альгілату натрію до складу рецептурної суміші не впливає на кількісний вміст альбумінів (36,2%), глобулінів (19,1%), глютелінів (38,9%) та фракцій, які розчиняються у 0,2% NaOH (11,8%). Виявлено, що у складі термоформованих гарнірів глютеліни характеризуються відносно високою термічною стійкістю під впливом екструзії. Встановлено зростання під час екструзії середньої молекулярної маси альбумінів та глобулінів.

5. Комплексними дослідженнями за допомогою десорбційних методів та електронної мікроскопії встановлено закономірності утворення структури термоформованих гарнірів. Визначено, що диференційний розподіл пор за радіусами, загальна пористість та умови зберігання визначаються параметрами екструзії. Підвищення температури екструзії понад 120°C, зволоження суміші вище за 11% є причиною зсуву ДФР в область макропор, що ускладнює зберігання продукції в області більших значень відносної вологості. Обґрунтовано режими зберігання ($0,6 \leq \varphi \leq 0,8$) термоформованих гарнірів.

6. З метою обґрунтування умов споживання супів, що містять термоформовані гарніри, встановлено закономірності їх набухання у модельних (водні розчини з масовою часткою кухонної солі 1...10%, цукру – 5...30%, рН 5...9) та реальних (вода, молоко, кефір, бульйон, сік) технологічних середовищах за температури 14°C, 45°C, 75°C. Встановлено, що продукти, стабілізовані альгілатом кальцію, характеризуються величиною $K_n=3,6$, підвищеними резистентністю до різних середовищ.

7. Вивчено функціонально-технологічні властивості, харчову та біологічну цінність термоформованих гарнірів, закономірності їх зміни під час екструзії та під впливом технологічних чинників. Доведено, що термоформовані гарніри за загального вмісту білкових речовин $30,5 \pm 0,5\%$ містять близько 14,2% незамінних амінокислот, характеризуються високою біологічною цінністю за амінокислотним скором, збалансованістю за “треоніновим” та “триптофановим” індексами, високим ступенем перетравлення *in vitro*, є джерелом ліпідів, вітамінів та мінеральних речовин. Встановлено, що термоформовані гарніри

характеризуються високими органолептичними показниками, сумісністю з іншими складовими супів, що дозволяє розширювати їх асортимент. Розроблено й затверджено ТУ У 24488673-015-2001 “Продукти термоформовані “Екодонор” – біологічно активна добавка” та технологічну інструкцію з їх виготовлення.

8. Науково обґрунтовано використання термоформованих гарнірів у складі супів, розроблено рецептури та технологічні схеми нових видів супів. Розроблено шкалу оцінки якості гарнірів. Доведено, що термін реалізації гарнірів у складі супів складає від 40×60 с до 3,5×60² с.

9. Проведено розрахунки техніко-економічної ефективності нових видів продукції, технологію термоформованих гарнірів “Екодонор” впроваджено в спеціалізованих цехах (ТОВ “Наша Марка”, ПП “Харчпроект”), апробовано у промислових умовах та закладах ресторанного господарства (ТОВ “Анис”, ТОВ “Артком”, ЗАТ “Волна”).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Пивоваров П.П., Трощій Т.В., Гринченко Н.Г. Технологія термоформованих продуктів з використанням зародку пшениці // Вісник ХДТУСГ “Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв”. – Харків: ХДТУСГ, 2002. – Вип. 9. – С. 427-431.

Здобувачем запропоновано нову технологію термоформованих продуктів.

2. Трощій Т.В. Дослідження впливу температури екструзування на стійкість до руйнування сухих сніданків у рідкій основі // Обладнання та технології харчових виробництв: Тем. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2003. – Вип. 9. – С. 190-198.

3. Пивоваров П.П., Головка М.П., Полевич В.В., Трощій Т.В., Брикова Т.М. Технологія приготування сухих сніданків на основі зародків пшениці, збагачених легкозасвоюваними біоорганічними сполуками кальцію // Вісник ДонДУЕТ. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2003. – №1(17). – С. 212-215.

Здобувачем розроблено технологію гарнірів з остеокальцієм.

4. Пивоваров П.П., Захаренко В.О., Трощій Т.В. Вплив технологічних параметрів на пористість та сорбційні властивості сухих сніданків в процесі зберігання // Вісник ХДТУСГ “Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв”. – Харків: ХДТУСГ, 2003. – Вип. 22. – С. 241-246.

Здобувачем проведено дослідження, аналіз та обробку результатів.

5. Пивоваров П.П., Трощій Т.В., Коваленко В.О., Унгурян Л.Д. Ферментативний гідроліз білків зародка пшениці у складі екструдованих продуктів // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2003. – Ч. 1. – С. 8-16.

Здобувачем проведено дослідження, аналіз та обробку результатів.

6. Трощий Т.В., Захаренко В.О., Полевич В.В. Дослідження впливу масової частки зародка пшениці на дисперсність сухих сніданків //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2004. – Ч. 1. – С. 31-37.

Здобувачем проведено дослідження, аналіз та обробку результатів.

7. Трощий Т.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П., Полевич В.В. Оптимізація технології отримання термоформованих гарнірів на основі зародків пшениці //Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка “Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв”. – Харків: ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2005. – Вип. 38. – С. 172-179.

Здобувач приймав участь у проведенні математичного моделювання.

8. Трощий Т.В., Пивоваров Є.П. Використання термоформованих продуктів, зшитих Al_2Ca , в технологіях кулінарної продукції //Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2005. – Вип. 2. – С. 152-158.

Здобувачем проведено дослідження, аналіз та обробку результатів.

9. Трощий Т.В., Пивоваров Є.П., Колеснікова М.Б., Ботштейн Б.Б. Аналіз і перспективні напрямки вдосконалення технології гарнірів для перших страв //Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного гос-подарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2006. – Вип. 1(3). – С. 107-113.

Здобувачем проведено дослідження, аналіз та обробку результатів.

10. Трощий Т.В., Пивоваров П.П., Головка М.П., Мостова Л.М. Кінетика набухання термоформованих гарнірів підвищеної харчової цінності для кулінарної продукції //Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. – Луганськ: СХУ ім. Володимира Даля, 2006. – №10 (104). – С. 229-232.

Здобувачем проведено дослідження, аналіз та обробку результатів.

11. Деклараційний патент 53204 А Україна, МПК⁷ А 23 L 1/10, 1/29, 1/48. Спосіб виробництва харчового екструдованого продукту лікувально-профілак-тичного призначення /П.П. Пивоваров, Т.В. Трощий (Україна). – № 2002042654; Заявл. 03.04.02; Опубл. 15.01.03, Бюл. №1. – 6 с.

Здобувачем проведено дослідження та підготовку опису до патенту.

12. Деклараційний патент 71702 А Україна, МПК⁷ А 23 Р 1/12, А 23 К 1/10, А 23 L 1/00, А 23 L 1/30. Спосіб виробництва харчового екструдованого продукту лікувально-профілактичного призначення, збагаченого біоорганічними сполуками кальцію /П.П. Пивоваров, М.П. Головка, Т.В. Трощий, Т.М. Брикова (Україна). – № 2003054342; Заявл. 14.05.03; Опубл. 15. 12.04, Бюл. №12. – 6 с.

Здобувачем проведено дослідження та підготовку опису до патенту.

13. Трощий Т.В. Нові можливості у моделюванні продуктів із заданими властивостями //Управлінські та технологічні аспекти розвитку підприємств харчування та торгівлі: Тези доповідей міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої

65-річчю з дня народження д.т.н., проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ Беляєва М.І. (19 листопада 2003 р.). – Харків: ХДУХТ, 2003. – С. 93-95.

14. Трощий Т.В. Перспективы использования экструдированных продуктов в предприятиях ресторанного хозяйства //Пути повышения качества услуг общественного питания: Тезисы докладов междунар. науч. конф., посвященной 10-летию специальности “Технология продуктов общественного питания” в Саратовском государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова. (23-24 декабря 2005 г.). – Саратов: СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2005. – С. 48-49.

15. Трощий Т.В., Головкин М.П. Дослідження процесу набухання термоформованих гарнірів підвищеної харчової цінності для супів //Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: Програма і матеріали 72 наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів. (17-18 квітня 2006 р.) – Київ: НУХТ, 2006. – Ч. 2.– С. 72.

Здобувачем проведено дослідження і узагальнено результати.

АНОТАЦІЯ

Трощий Т.В. Технологія термоформованих гарнірів на основі знежирених зародків пшениці та їх використання у складі супів. – 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, 2007.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технології термоформованих гарнірів на основі знежирених зародків пшениці та їх використанню у складі супів.

Установлено основні фізико-хімічні й функціонально-технологічні показники зародків пшениці та їх зміни під час знежирення, з урахуванням яких розроблено технологію термоформованих гарнірів на основі знежирених зародків пшениці. Досліджено вплив технологічних чинників на зміну властивостей складових термоформованих гарнірів. Визначено комплекс споживних та технологічних властивостей термоформованих гарнірів, їх харчову цінність, обґрунтовано умови та терміни зберігання.

Установлено закономірності поведінки термоформованих гарнірів у рідких середовищах. Розроблено технології та асортимент супів з їх використанням.

Розроблено та затверджено нормативну та технологічну документацію, здійснено впровадження нових технологій у підприємствах харчування, розраховано економічний ефект від впровадження.

Ключові слова: зародки пшениці, знежирені зародки пшениці, екструзія, термоформовані гарніри, рідке середовище, супи.

АННОТАЦИЯ

Троший Т.В. Технология термоформованных гарниров на основе обезжиренных зародышей пшеницы и их использование в составе супов. – 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, 2007.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии термоформованных гарниров на основе обезжиренных зародышей пшеницы и их использованию в составе супов.

Установлены основные физико-химические и функционально-технологические показатели зародышей пшеницы и их изменение в процессе обезжиривания. Показано, что обезжиренные зародыши пшеницы характеризуются низким сродством с водой и солевыми растворами, когезионными и адгезионными свойствами. Это не позволяет использовать их в традиционных технологиях в качестве активных компонентов и получать экструзионные продукты с высокими органолептическими показателями и коэффициентом вспучивания ($K_{вс}$). Установлено, что наиболее высокого уровня качества достигли образцы с $K_{вс}$ 2,3, что соответствует соотношению смеси зародышей пшеницы к крупе рисовой как (1,5...2,3):1,0, рациональной температуре экструзии 110...130°C и увлажнению рецептурной смеси до 11%. Добавление альгината натрия в концентрации до 1,0% и хлористого кальция в количестве 1,2% не влияет на $K_{вс}$. Установленные параметры позволили разработать базовую рецептуру и принципиальную технологическую схему производства термоформованных гарниров.

Для подтверждения рациональных параметров и установления механизма структурообразования изучена микроструктура термоформованных гарниров при разных условиях обработки. Определено, что при рациональных условиях экструдирования на выходе из матрицы происходит разновекторное выделение пара, что приводит к образованию пористой системы (сухой пены) с равномерным распределением пор и $K_{вс}=2,3$.

Получены модельные уравнения поверхности отклика в четырехмерном пространстве ($K_{вс}$; $W, \%$; $t, ^\circ\text{C}$; C), что позволило определить и закрепить параметры технологического процесса, их вариацию для получения постоянного значения $K_{вс}$.

Установлены закономерности изменений белковых фракций рецептурной смеси под действием экструзии. Добавление альгината натрия не влияет на соотношение альбуминов (36,2%), глобулинов (19,1%), глютелинов (38,9%) и фракций, растворимых в 0,2% NaOH (11,8%). Показано, что под действием экструзии возрастает средняя молекулярная масса альбуминов и глобулинов, что свидетельствует о повышении сопротивления экструдированных продуктов к жидким технологическим средам.

Для обоснования способов внесения, потребления и продолжительности пребывания термоформованных гарниров в жидкой среде супов путем определения коэффициента набухания (Кн) установлены закономерности набухания продукта при pH 5...9 и температурах (14°C, 45°C, 75°C) в воде и растворах соли поваренной (1...10%) и сахара (5...30%). Гарниры с альгинатом кальция характеризуются стабильностью интер- и интрамолекулярного поглощения независимо от температуры и характера жидкой среды, имеют Кн около 3,6 и повышенную стойкость к жидким средам. Сроки реализации гарниров в составе горячих и холодных супов составляют от 40×60 с до 3,5×60² с.

Проведенные исследования позволили разработать технологию термоформованных гарниров. Добавление диетических добавок позволило разработать ассортимент термоформованных гарниров с остеокальцием, эламином, стевией, эхинацеей и др.

Установлены пищевая, биологическая (по аминокислотному скору, степени ферментативного гидролиза) и энергетическая ценности термоформованных гарниров. Определены общий химический, аминокислотный, жирнокислотный составы, содержание витаминов, минеральных веществ в гарнирах. При влажности 11,0±0,03% термоформованные гарниры содержат 30,5±0,5% белка, 7,7±0,05% жира, 47,0±0,5% углеводов. Белки термоформованных гарниров характеризуются высоким аминокислотным скором, сбалансированные, лимитирующей является валин (скор 94,2%), обладают высокой перевариваемостью *in vitro* (178,2...202,4 мкг/мг).

Разработана шкала оценки показателей качества гарниров и влияние на них разных факторов, которые учитывают требования технических условий по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Разработаны рациональные параметры технологического процесса производства и ассортимент супов с использованием термоформованных гарниров: бульон с гарниром “Экодонор”; суп молочный с гарниром “Экодонор”; суп-пюре с гарниром “Экодонор”, а также завтраки – йогуртовый и фруктовый, где термоформованные гарниры являются полуфабрикатами высокой степени готовности.

Рассчитан экономический эффект внедрения и себестоимость продукции, спрогнозирована розничная цена (2,8...4,5 грн/кг) и рассчитан срок окупаемости.

Выполнен комплекс работ по внедрению результатов исследования. Разработана и утверждена нормативная документация (ТУ У 24488673-015-2001 “Продукты термоформованные “Экодонор” – биологически активная добавка”), технологическая инструкция по приготовлению супов с использованием термоформованных гарниров на основе обезжиренных зародышей пшеницы, технологические карты на кулинарную продукцию. Технологии внедрены в специализированных

цехах по производству гарниров (ООО “Наша Марка”, ЧП “Харчпроект”) и предприятиях ресторанного хозяйства (ООО “Анис”, ООО “Артком”, ЗАО “Волна”).

Ключевые слова: зародыши пшеницы, обезжиренные зародыши пшеницы, экструзия, термоформованные гарниры, жидкая среда, супы.

ANNOTATION

Troschiy T.V. Technology of the thermoformed garnishes on the base of fatless wheat buds and their usage in the compositions of soups. – Manuscript.

Thesis for the Candidate’s degree by speciality 05.18.16 – Technology of Food Product. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2007.

The dissertation is devoted to the scientific foundation and elaboration of the technology of thermoformed garnishes on the base of fatless wheat buds and their usage in the composition of soup.

Influence of the technological factors on changes of the properties of components of the thermoformed garnishes was researched. The technology of the thermoformed garnishes on the base of fatless wheat buds and recommendations how to use them in the compositions of soups were elaborated.

Complex of the consumer and technological properties of the thermoformed garnishes were researched, their nutritional value was determined, the conditions and terms of the storage of the thermoformed garnishes and the usage of soups were defined.

The technology and assortment of soups with the usage of thermoformed garnishes on the base of fatless wheat buds were elaborated.

Documents were elaborated and signed, introduction of the new technologies in catering were used, and economical result of the introduction was calculated.

Key words: wheat buds, fatless buds, extrusion, thermoformed garnishes, liquid environment, soups.

Автор висловлює подяку д.т.н., професору Полевичу Віталію Вадимовичу, д.т.н., професору Гринченко Ользі Олексіївні за наукові консультації, що були надані під час виконання дисертаційної роботи.

Підп. до друку 13.04.2007. Формат 60х84 1/16. Папір офсет. Друк офсет.

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

Тираж 100 прим. Зам. №

Харківський державний університет харчування та торгівлі,
вул. Клочківська, 333, 61051, м. Харків.

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