

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

**НОВІК ГАННА ВІКТОРІВНА**



УДК 664.682:664.34:664.696.3(043.3)

**ТЕХНОЛОГІЯ ПІСОЧНОГО ЗДОБНОГО ПЕЧИВА НА КОМБІНОВАНІЙ  
ЖИРОВІЙ ОСНОВІ З ВИКОРИСТАННЯМ ГОРІХОВИХ ШРОТІВ**

Спеціальність 05.18.01 – технологія хлібопекарських продуктів,  
кондитерських виробів та харчових концентратів

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

**Харків – 2019**

Дисертацією є рукопис.

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

**Науковий керівник:** кандидат технічних наук, доцент  
**Шидакова-Каменюка Олена Гайдарівна,**  
Харківський державний університет  
харчування та торгівлі,  
доцент кафедри технології хліба, кондитерських,  
макаронних виробів і харчоконцентратів

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор  
**Оболкіна Віра Іллівна,**  
Інститут післядипломної освіти Національного  
університету харчових технологій,  
завідувач кафедри хлібопекарського,  
кондитерського та бродильного виробництва

доктор технічних наук, професор  
**Капліна Тетяна Вікторівна,**  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський  
університет економіки і торгівлі»,  
завідувач кафедри готельно-ресторанної  
та курортної справи

Захист відбудеться «11» грудня 2019 року о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.088.03 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, аудиторія 45.

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

Автореферат розісланий «11» листопада 2019 р.

Учений секретар спеціалізованої  
вченої ради, к. т. н., доц.



Самохвалова О.В.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** У раціоні сучасної людини має місце зменшення частки біологічно-цінних продуктів, що спричиняє підвищення ризику виникнення аліментарнозалежних захворювань. Зважаючи на це, інноваційні тенденції розвитку світової харчової індустрії орієнтуються на створення продукції оздоровчого спрямування, що може бути реалізоване, зокрема, за рахунок внесення інгредієнтів з високим вмістом корисних речовин.

За статистичними даними в Україні спостерігається тенденція до збільшення обсягів виробництва здобного печива. Зважаючи на невідповідність цього продукту вимогам здорового харчування перспективним є його технологічна модифікація з метою покращення нутрієнтного складу. Важливою стадією технології печива є отримання емульсійного напівфабрикату, за жирову основу для якого використовують пальмову олію, маргарини, шортенінги, кондитерські жири тощо, що містять значну кількість насичених жирів або характеризуються наявністю трансізомерів жирних кислот. Вони мають певну небезпеку для організму людини, у зв'язку з чим важливим є пошук можливостей повної або часткової заміни таких жирів на рідкі олії, що відзначаються вищим вмістом поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів та відсутністю трансізомерів жирних кислот. Однак застосування таких олій в технології пісочного здобного печива обмежене у зв'язку з виникненням певних технологічних проблем – вони утворюють нестійкі емульсії, легко відокремлюються під час випікання та зберігання продукції. Для стабілізації емульсій з використанням рідких олій та забезпечення необхідних структурно-механічних властивостей тіста і високих якісних показників готового печива на їх основі необхідне додаткове внесення емульгаторів – білків, модифікованих крохмалів, камедей, харчових волокон та інших високомолекулярних сполук – або натуральної сировини, до складу якої входять зазначені речовини. Перспективними є добавки рослинного походження, перевага яких полягає у наявності комплексу корисних для організму людини нутрієнтів – вітамінів, мінеральних речовин, фенольних сполук, харчових волокон та ін. – в найбільш доступній і засвоюваній формі.

Питанням стабілізації емульсійних систем для печива з використанням рідких олій за рахунок сировинних інгредієнтів рослинної природи присвячені чисельні наукові дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених: Лисюк Г.М., Рензяєвої Т.В., Дмитриєвої К.В., Щербакової Є.І., Самохвалової О.В., Оболкіної В.І., Іоргачової К.Г., Awad-Allah M. A., Shakerardekani A.

Значна кількість речовин з функціонально-технологічними властивостями входить до складу дрібнодисперсних добавок – шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху, які є побічним продуктом виробництва відповідних олій, і, як наслідок, є концентратами життєво важливих для людини нутрієнтів. Вивченням можливості використання технологічного потенціалу горіхових шротів під час створення кондитерських виробів покращеної харчової та біологічної цінності займалися Кравченко М.Ф., Вайншенкер Т.С., Єгорова А.В., Дорохович В.В., Karim R., Ghazali H., Chin N. та інші.

Праці науковців в основному присвячені вивченню можливості використання горіхових шротів замість частини борошна або як заміника горіхової сировини. Невирішеним залишається питання вивчення їх функціонально-технологічних властивостей. Відсутні системні уявлення щодо впливу зазначених шротів на якість емульсій та тіста для пісочного здобного печива з додаванням рідких олій та на якість готових виробів.

Вищезазначене підтверджує актуальність розробки технології пісочного здобного печива з частковою заміною твердого жиру рідкою олією та використанням як стабілізуючих добавок шротів кедрового та волоського горіхів, що дозволить уникнути додаткового застосування для стабілізації емульсійного напівфабрикату синтетичних емульгаторів та отримати печиво з високою харчовою та біологічною цінністю.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційну роботу виконана згідно з планами наукових досліджень у рамках держбюджетної і бюджетної тематики Харківського державного університету харчування та торгівлі, зокрема у рамках тем 07-13-14-Б (0115U002004) «Розробка сучасних конкурентоздатних технологій хлібобулочних, кондитерських, макаронних виробів оздоровчого, лікувально-профілактичного та дієтичного призначення», № 02-15-16Б (0110U007978) «Розробка інноваційних технологій хлібобулочних і кондитерських виробів функціонального та дієтичного призначення з використанням продуктів переробки рослинної сировини».

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та удосконалення технології пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі (з частковою заміною твердого жиру рідкою олією) з використанням шротів кедрового та волоського горіхів для підвищення якості готової продукції та покращення її харчової і біологічної цінності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

– теоретично обґрунтувати доцільність застосування шротів кедрового та волоського горіхів у технології пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі;

– дослідити хімічний склад шротів кедрового та волоського горіхів;

– оцінити функціонально-технологічні властивості горіхових шротів;

– визначити вплив дослідних добавок на властивості біополімерів борошна пшеничного вищого сорту;

– встановити закономірності формування властивостей емульсій та тіста для пісочного здобного печива з частковою заміною маргарину олією соняшниковою рафінованою дезодорованою в присутності шроту кедрового та волоського горіху;

– проаналізувати вплив добавок на якість готового печива, здійснити оптимізацію рецептурного складу пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів;

– розробити рецептури та удосконалити технологію пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів, дослідити харчову та біологічну цінність нових видів печива;

- оцінити зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості нових виробів під час зберігання;
- визначити економічну та соціальну ефективність реалізації розробленої технології;
- здійснити комплекс організаційно-технологічних заходів з упровадження нової технології у виробництво та навчальний процес.

**Об'єкт дослідження** – технологія пісочного здобного печива з використанням шротів кедрового та волоського горіхів.

**Предмет дослідження** – борошно пшеничне вищого сорту, шрот кедрового горіха (ШКГ), шрот волоського горіха (ШВГ), емульсії та тісто для пісочного здобного печива на маргарині та на комбінованій жировій основі, пісочне здобне печиво з додаванням горіхових шротів та без них.

**Методи дослідження** – органолептичні, хімічні, фізико-хімічні, аналітичні, мікробіологічні, хроматографічні, методи системного аналізу, планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що вперше:

- науково обґрунтовано та удосконалено технологію пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі – з частковою заміною маргарину олією соняшnikовою рафінованою – з використанням шротів кедрового і волоського горіхів, які мають високі жирутримувальну та жироемульгувальну здатності, фізіологічно-значущий вміст білків, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, поліфенолів, вітамінів і мінеральних речовин, що дозволяє отримати продукцію з високою якістю та харчовою і біологічною цінністю;

- отримано нові наукові дані щодо фракційного складу білків, крохмальних і некрохмальних полісахаридів горіхових шротів, які свідчать, що ШКГ містить більше білкових речовин альбумінової, глобулінової й проламінової фракцій, а ШВГ – глютенінової; крохмаль ШКГ представлений переважно амілозою, ШВГ – амілопектином; ШКГ відрізняється більшим вмістом геміцелюлоз та пектинових речовин, ШВГ – целюлози;

- встановлено закономірності впливу шротів кедрового та волоського горіхів на процес утворення тіста, що виявляються в зміцненні клейковини пшеничного борошна, зниженні стійкості тіста та підвищенні ступеню його розрідження під дією механічної обробки, що є більш вираженим для шроту волоського горіха;

- доведено ефективність використання ШКГ та ШВГ для стабілізації емульсій для здобного печива на комбінованій жировій основі завдяки їх високим жирутримувальним та жироемульгувальним властивостям, що запобігає міграції жиру під час випікання та зберігання печива;

- отримано закономірності зміни пероксидного числа жирів печива на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів в процесі зберігання, які свідчать про уповільнення перебігу окиснювальних процесів у їх присутності.

Набули подальшого розвитку та узагальнення відомості щодо хімічного складу шроту кедрового та волоського горіхів, а також уявлення про формування якості пісочного здобного печива з додаванням рідких олій.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено рецептури та технологію пісочно-виїмкового здобного печива на комбінованій жировій основі (з заміною 30% маргарину олією соняшниковою рафінованою), з додаванням горіхових шротів. Розроблено та затверджено нормативну та технологічну документацію – ТУ У 10.7-01566330-332:2019 «Борошняні кондитерські вироби (здобне печиво зі шротом кедрового горіха, здобне печиво зі шротом волоського горіха)» (висновок держ. сан.-епідем. експертизи № 602-123-20-2/4583 від 05.03.2019) та технологічну інструкцію з його виготовлення.

*Реалізація роботи.* Нову технологію впроваджено на ПАТ «Комбінат «Придніпровський» (м. Дніпро, акт від 04.12.2016 р.), ФО-П Кулешов Є.Б. (м. Дніпро, акт від 08.09.2016 р.), ТОВ «Кондитерська фабрика «Квітень» (м. Дніпро, акт від 23.10.2017 р.), ФО-П Неклеса О.П. (м. Харків, акт від 11.06.2015 р.), ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ» (м. Харків, акт від 05.06.2015 р.), ФО-П Жирко С.О. (м. Харків, акт від 12.12.2018 р.).

Новизну технічних рішень підтверджено патентом України на корисну модель (№100817).

Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів ХДУХТ під час викладання дисциплін «Технологія галузі» (акт від 16.11.2015 р.), «Технології оздоровчих продуктів з функціонального призначення» (акти від 17.10.2016 р. та від 16.11.2016 р.).

**Особистий внесок здобувача** полягає в аналізі стану проблеми, формулюванні мети та постановці завдань для її реалізації, плануванні та проведенні експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, математичній обробці дослідних даних, проведенні заходів щодо впровадження результатів досліджень у виробництво та у навчальний процес.

Аналіз та узагальнення наукових результатів, формулювання висновків, підготовку матеріалів до публікації, складання заявки на корисну модель, розробку технологічної документації проведено спільно з науковим керівником дисертаційної роботи, доцентом, к.т.н. О.Г. Шидаковою-Каменюкою.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на 10 Міжнародних та Всеукраїнських конференціях: «Новітні тенденції харчових технологіях, якість і безпечність продуктів» (м. Львів, 2015 р.); «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді» (м. Харків, 2015 р.); «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (м. Харків, 2015 р., 2017 р., 2018 р.); «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 2015 р.); Всеукраїнській конференції молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії (м. Дніпро, 2015 р., 2017 р.); «Національне виробництво й економіка в умовах реформування: стан і перспективи інноваційного розвитку та міжрегіональної інтеграції» (м. Кам'янець-Подільський, 2016 р.) «Переработка и управление качеством

сельскохозяйственной продукции» (м. Мінськ, 2017 р.).

Розроблена продукція демонструвалась і отримала високу оцінку фахівців на 20 виставках наукових досягнень (2014–2017 рр.) та на засіданні експертно-дегустаційної комісії ХДУХТ (прот. №11 від 30 вересня 2015 р.).

**Публікації.** Основні результати роботи викладено в 20 наукових працях, у тому числі: 7 статтях, серед яких 5 – у затверджених наукових фахових виданнях України (з них 3 – у виданнях, що включено до міжнародних наукометричних баз (в т. ч. 1 у виданні, що включено до міжнародної наукометричної бази Scopus)), 2 – у фахових виданнях інших держав (Естонія та Словаччина) з напрямку, з якого підготовлено дисертацію; 1 патенті України на корисну модель; 12 матеріалах конференцій та тезах доповідей.

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу, шести розділів, списку літератури, що включає 322 найменувань, у тому числі 54 закордонних, 11 додатків. Повний обсяг дисертації становить 130 сторінок основного тексту, містить 50 таблиць та 25 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** сформульовано наукову новизну та актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету, об'єкт, предмет і задачі досліджень, подано відомості щодо структури та обсягу роботи, особистого внеску автора в обробці та апробації отриманих результатів.

У **першому розділі** «Актуальність використання горіхових шротів в технології здобного печива» подано аналітичний огляд інформаційних джерел за темою роботи. Проаналізовано вітчизняний та зарубіжний досвід покращення нутрієнтного складу здобного печива. Відзначено перспективність корегування його хімічного складу за рахунок часткової заміни рецептурного твердого жиру рідкою олією. Проаналізовано хімічний склад та собівартість основних видів горіхів, що найбільш поширені на ринку України. Відмічено актуальність використання в харчових технологіях продуктів переробки кедрового та волоського горіхів, як добавок, що спроможні стабілізувати емульсійні системи, виконувати функції вологоутримувальних агентів, чинити позитивний вплив на структуру борошняних виробів тощо. Визнано доцільним вивчення можливості застосування шротів кедрового та волоського горіхів в технологіях здобного печива з використанням рідких олій. Встановлено, що максимальна кількість заміни твердого жиру такою олією в технології здобного печива у разі застосування природних речовин-емульгаторів не перевищує 30%, що зумовлює вибір такого дозування у подальших дослідженнях.

У **другому розділі** «Об'єкт, матеріали та методи досліджень» визначено об'єкт та предмети досліджень, наведено характеристику сировини, використаної в роботі, надано стислий виклад методів досліджень, складено загальний план теоретичних та експериментальних робіт.

У дослідженнях використано шроти кедрового та волоського горіхів, що виробляються ТОВ «Елітфіто» (м. Івано-Франківськ) за ТУ У 10.4-36997530-

003:2012. Якість іншої сировини відповідала вимогам діючої нормативної документації.

Підібрано методики для визначення хімічного складу та показників якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції. Особливості хімічного складу горіхових шротів та печива оцінювали методом ІЧ-спектрометрії. Загальну кількість білка у шротах визначали методом К'ельдаля, їх фракційний склад – методом Осборна, вміст амінокислот – на автоматичному аналізаторі амінокислот ААА-339 М, триптофану – за ГОСТ 32201-2013, масової частки жиру – методом Сокслета, органічних кислот – методом газорідинної хроматографії, загальних вуглеводів, крохмалю, геміцелюлоз та гідроксикоричних кислот – спектрофотометричним методом; пектинових речовин – кальцій-пектатним; клітковини – за ДСТУ ISO 6865:2004, дубильних речовин – методом перманганатометрії, флавоноїдів – методом диференціальної спектрофотометрії. Зольність добавок визначено за ДСТУ ISO 5984-2004, мінеральний склад – методом атомно-емісійної спектрофотометрії, масова частка вітаміну С – титриметричним методом, вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> та В<sub>3</sub> – за загальноприйнятими методиками, вітаміну В<sub>5</sub> – за ГОСТ 31483-2012, вітаміну Е – методом тонкошарової хроматографії. Типи зв'язків вологи в шротах встановлювали за допомогою диференційно-термічного і термогравіметричного аналізів.

Гранулометричний склад борошна, горіхових шротів та дисперсність емульсій визначали мікроскопіюванням. Водоутримувальну та жиротримувальну здатність добавок – за кількістю води або жиру, що утрималися зразком після настоювання і центрифугування. Жиротримувальну здатність – за відношенням об'єму заемульгованого шару до загального об'єму системи після центрифугування.

Стійкість емульсій визначали фіксуючи обсяги фаз, які відділилися після центрифугування, ефективну в'язкість – за допомогою ротаційного віскозиметру Brookfield DV-II+PRO, адгезійну міцність тіста – на адгезіометрі за силою відриву певної маси продукту від поверхні пластини штоку приладу, міцність тіста – на пенетрометрі.

Міцність печива досліджували за методикою, розробленою фахівцями ХДУХТ. Інші фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні показники якості сировини та виробів після випікання і під час зберігання оцінювали за стандартними методиками.

Хімічний склад готового печива визначали розрахунковим шляхом, інтегральний скор – за відношенням вмісту речовини в продукті до її добової потреби. Комплексну оцінку якості проводили відповідно до принципів кваліметрії.

Дослідження проводились не менш ніж у п'ятикратній повторюваності за умов рівня надійності 0,95. Під час оптимізації рецептур використовували метод «найменших квадратів». Статистичну обробку даних експерименту здійснювали за методом Фішера-Стьюдента з використанням програмних пакетів Math Cad та Microsoft Excel.



У третьому розділі «Дослідження хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей горіхових шротів» наведено порівняльну характеристику хімічного складу та технологічних властивостей добавок. Встановлено, що шрот кедрового та шрот волоського горіхів характеризуються близьким якісним хімічним складом (табл. 1).

Таблиця 1

**Вміст поживних речовин та харчових волокон у горіхових шротах та пшеничному борошні вищого сорту**

( $p \leq 0,05$ ,  $n=5$ ,  $\sigma=3,0 \dots 5,0\%$ )

Речовина	Шрот кедрового горіха	Шрот волоського горіха	Борошно пшеничне вищого сорту
Білки, %	38,08	33,63	10,3
Жири, %	7,05	12,18	1,1
Вуглеводи, % в т.ч.	45,62	45,17	70,9
моноцукриди	3,67	6,23	0,7
олігоцукриди	7,36	12,53	0,9
крохмаль:	15,84	15,45	67,7
у т.ч. амілоза	11,76	1,03	24,9
амілопектин	4,08	14,42	42,8
некрохмальні полісахариди:	18,79	10,99	1,6
у т.ч. геміцелюлози	12,65	5,16	1,5
целюлоза	0,90	1,85	0,1
пектинові речовини	5,20	3,95	сліди
Лігнін, %	0,04	0,03	сліди

До складу ШКГ та ШВГ входить 38,08 та 33,63% білків, 7,05 та 12,18% жирів та близько 45% вуглеводів, які представлені переважно некрохмальними полісахаридами (ШКГ відрізняється більшим вмістом геміцелюлоз та пектинових речовин, ШВГ – целюлози). Дослідження показали, що білки горіхових шротів відзначаються високою біологічною цінністю – порівняно з білками борошна вони мають кращий амінокислотний скор за треоніном, валіном, метіоніном і цистіном, триптофаном та лізином. Для жирів добавок властивий високий ступінь ненасиченості – у складі ШКГ переважає ліноленова кислота, а ШВГ – лінолева.

Встановлено, що горіхові шроти характеризуються значною кількістю вітаміну Е, магнію та марганцю; разом з тим, ШВГ відрізняється більшим вмістом заліза, кальцію та кремнію, а ШКГ – калію і фосфору.

Вивчення поліфенольного складу дозволило встановити, що поліфеноли ШВГ представлені переважно гідроксикоричними кислотами, дубильними речовинами та флавоноїдами, а ШКГ – гідроксикоричними кислотами та дубильними речовинами.

Дослідження фракційного складу азотвміщуючих сполук шротів показало, що ШКГ порівняно з ШВГ містить в 3 рази більше білкових речовин альбумінової і глобулінової фракцій і майже в 2 рази більше білків проламінової фракції. Білки ШВГ представлені переважно глютенінами.

За розміром часток горіхові шроти характеризуються більшим ступенем дисперсності ніж борошно пшеничне. Розмір до 40 мкм мають 50% ШКГ, 46% ШВГ і лише 29% борошна.

За даними дериватографічного дослідження встановлено, що для ШВГ порівняно з ШКГ характерна більша здатність зв'язувати воду фізико-механічно та осмотично, що буде зумовлювати його більш високі гідрофільні властивості в технологічних системах.

Дослідження водоутримувальних властивостей дослідних добавок (рис. 1) показали, що за температури 20°C їм притаманне більш високе значення ВУЗ, ніж пшеничному борошну, що пов'язане з наявністю у їх складі значної кількості харчових волокон та білків, а також пористою структурою їх часточок.

Відмінність здатності горіхових шротів зв'язувати і утримувати воду можна пояснити якісним складом їх біополімерів. Зокрема, ШКГ порівняно з ШВГ містить значну кількість розчинних гідроколоїдів (в тому числі амілози, геміцелюлоз та пектинових речовин), які, розчиняючись у рідині, підвищують її відносну в'язкість і уповільнюють набрякання нерозчинних полісахаридів, зокрема целюлози. Вміст целюлози у ШВГ в 2 рази вищий, ніж у ШКГ, тому він проявляє більш високу водоутримувальну здатність. У разі підвищення температури до 90°C більш виражена тенденція до зростання значення ВУЗ спостерігається у пшеничного борошна – близько 78% його крохмалю складає амілопектин, який виходить за межі крохмального зерна після руйнування його оболонки за підвищення температури вище ніж 60°C.

Вивчення жироемульгувальної здатності горіхових шротів дозволило встановити, що ним притаманна висока спроможність до емульгування олії соняшникової рафінованої дезодорованої та до її утримування за умов підвищення температури в діапазоні 20 – 140°C, що запобігає міграції жирів з печива під час його випікання. Зазначене дає підставу замінювати в рецептурі печива частину твердого жиру соняшниковою олією. Відмічено більш високі жироемульгувальні та жироутримувальні властивості ШВГ порівняно з ШКГ.

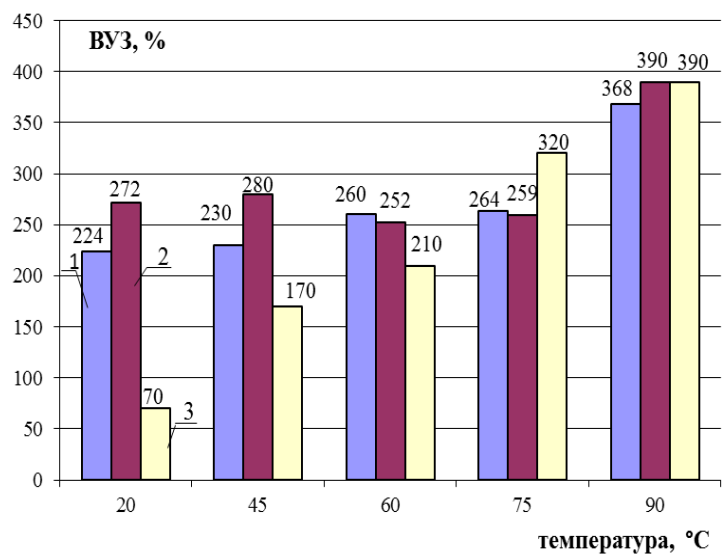


Рис. 1. Водоутримувальна здатність за різної температури: 1 – ШКГ, 2 – ШВГ, 3 – борошно пшеничне вищого сорту

Відмічено, що порівняно з борошном пшеничним вищого сорту ШКГ та ШВГ характеризуються нижчими показниками протеолітичної активності (на 1,41 та 18,66 мг азоту/100 г сухих речовин) та більш високою активністю  $\alpha$ -амілаз (на 6,8 та 4,1 мг крохмалю/год). За активністю ліпази та ліпоксигенази горіхові шроті перевершують борошно несуттєво.

**Четвертий розділ** «Технологічне обґрунтування використання шротів кедрового та волоського горіхів під час виготовлення пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі» присвячено вивченню впливу горіхових шротів на властивості біополімерів борошна пшеничного, на характеристики емульсії та тіста для здобного печива з частковою заміною маргарину соняшниковою олією та на якість готових виробів.

Встановлено, що внесення ШВГ та ШКГ сприяє зменшенню виходу клейковини, знижує її гідратаційну здатність, що зумовлюється утворенням білок-полісахаридних комплексів між харчовими волокнами добавок і білками борошна. Виявлено зміцнюючий ефект горіхових шротів на клейковину, який проявляється у певних змінах фізичних та структурно-механічних властивостей тіста. Зокрема, в присутності добавок зменшується розпливання кульки клейковини; зростає показник пружності тіста і зменшується значення показника розтяжності за даними альвеограм; знижується стійкість тіста та підвищується ступінь його розрідження під дією механічної обробки за даними фаринограм. Такий вплив горіхових шротів зумовлений наявністю в них дубильних речовин, продуктів окиснення жирів та більш високою, порівняно з борошном активністю  $\alpha$ -амілаз. Крім того, харчові волокна добавок ускладнюють утворення еластичного клейковинного каркасу, що можна вважати позитивним для виготовлення пісочного тіста і дає підставу у разі використання ШКГ та ШВГ в технології пісочного печива зменшувати вміст борошна.

На наступному етапі вивчали можливість використання горіхових шротів у кількості 10,0 та 15,0% від загальної маси рецептурних компонентів для стабілізації емульсії для пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі (із заміною 30% маргарину олією соняшниковою).

Встановлено (рис. 2), що стійкість зразка на комбінованій жировій основі на 37,5% менше порівняно з контролем на маргарині. Внесення 15,0% ШКГ та ШВГ

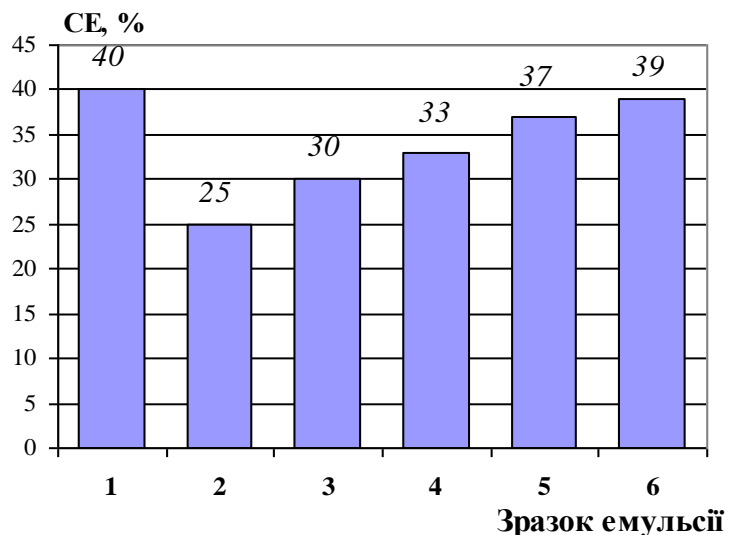


Рис. 2. Стійкість емульсій для пісочного здобного печива: 1 – на маргарині; 2, 3, 4, 5, 6 – на комбінованій жировій основі (2 – без добавок; 3 – з 10,0% ШКГ; 4 – з 10,0% ШВГ; 5 – з 15,0% ШКГ; 6 – з 15,0% ШВГ)

сприяє покращенню стабільності такої емульсії на 48 та 56% відповідно. Відзначено, що зразки емульсії з додаванням 15,0% ШКГ або ШВГ за значенням показника стійкості максимально наближені до зразка, жирною основою для якого був маргарин, що корелює з результатами дослідження їх дисперсності та мікроструктури (рис. 3).

Позитивний вплив горіхових шротів на стійкість та дисперсність емульсії для здобного печива на комбінованій жирній основі пояснюється наявністю у добавках

високомолекулярних сполук та ефектом Пікерингу, який полягає у здатності високодисперсних порошоків виконувати роль твердих емульгаторів. При цьому частинки порошоків змо-

чуються різними ділянками поверхні відповідною фазою емульсії, концентруються на поверхні розділу і захищають краплі жиру від коалесценції. Також встановлено, що використання горіхових шротів підвищує в'язкість емульсії для здобного печива на комбінованій жирній основі і робить її більш

стійкою до руйнування (табл. 2). Відзначено, що ШВГ більшим чином порівняно з ШКГ уповільнює темп руйнування структури такої емульсії. Це підтверджує отримані раніше результати дослідження стійкості емульсій і пояснюється особливостями складу біополімерів добавок.

На основі проведених досліджень рекомендовано з метою покращення властивостей емульсії для здобного печива з рідкими оліями вносити до 15,0% шроту кедрового або волоського горіхів.

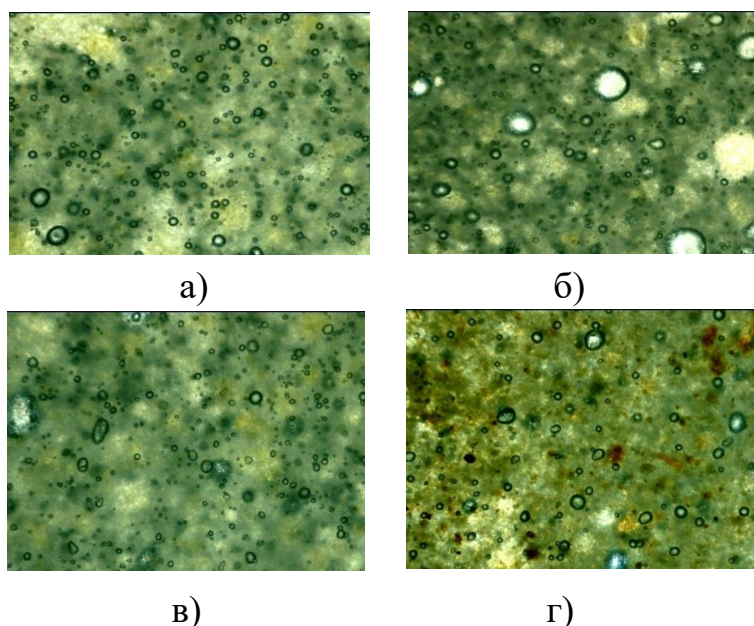


Рис. 3. Мікроструктура ( $\times 300$ ) емульсій для пісочного здобного печива, виготовленої: а – на маргарині; б, в, г – на комбінованій жирній основі (б – без добавок; в – з 15,0% ШКГ; г – 15,0% ШВГ)

Таблиця 2

**Коефіцієнт консистенції та темп руйнування структури досліджуваних зразків емульсії**

Зразок емульсії	Коефіцієнт консистенції (В), Па·с	Темп руйнування структури (m)
на маргарині	0,92	0,45
на комбінованій жирній основі		
без добавок	0,20	0,97
з 10,0% ШКГ	0,32	0,87
з 10,0% ШВГ	0,51	0,86
з 15,0% ШКГ	0,49	0,67
з 15,0% ШВГ	0,85	0,66

Відзначається, що заміна 30,0% маргарину соняшниковою олією спричиняє підвищення показника адгезії тіста для пісочного здобного печива на 16,8%, а внесення до такої системи до 15,0% горіхових шротів дозволяє знизити значення цього показника, наближуючи його до контрольного. Також за внесення горіхових шротів підвищується міцність тіста, що обґрунтовує доцільність його формування виїмковим способом.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками пісочно-виїмкове здобне печиво на комбінованій жировій основі з використанням ШКГ та ШВГ задовольняє вимогам нормативної та технологічної документації: вологість –  $4,6 \pm 0,2\%$  та  $4,9 \pm 0,1\%$ , намоочуваність –  $196 \pm 4\%$  та  $204 \pm 6\%$ , лужність –  $0,99 \pm 0,03$  град та  $0,82 \pm 0,04$  град, міцність  $362 \pm 12$  кПа та  $355 \pm 15$  кПа.

У п'ятому розділі «Розробка технології здобного печива на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів» проведено оптимізацію рецептур печива пісочного здобного на комбінованій жировій основі з використанням горіхових шротів, розроблено технологію такого печива, надано оцінку хімічного складу готових виробів та проаналізовано зміни їх якості під час зберігання.

Проведено оптимізацію співвідношення рецептурних компонентів пісочно-виїмкового здобного печива на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів, за результатами якої визначено, що дозування ШКГ має становити 15,8% від загальної маси рецептурних компонентів, соняшnikової олії – 32,2% від маси маргарину, цукрової пудри – 15,8% від загальної маси рецептурних компонентів. Для печива з ШВГ дозування зазначених компонентів має становити відповідно 15,3%, 34,1% та 17,0%.

Результати оптимізації покладено в основу розрахунку рецептур печива на комбінованій жировій основі з використанням ШКГ та ШВГ. Розроблено технологію такого печива (рис. 4), яка відрізняється від існуючих тим, що на стадії отримання емульсії додатково вноситься олія соняшnikова рафінована та горіховий шрот, який має високі жирутримувальну та жироемульгувальну здатності, фізіологічно-значущий вміст білків, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, поліфенолів, вітамінів та мінеральних речовин, що дозволяє отримати продукцію з високою якістю та харчовою і біологічною цінністю. Тривалість зазначеної стадії за результатами оцінки ступеню збільшення даної маси в об'ємі становить  $(11,0 \pm 1,0) \cdot 60$  с, за кількості обертів  $6 \text{ с}^{-1}$ .

На нову продукцію розроблений та затверджений пакет нормативної та технологічної документації: ТУ У 10.7-01566330-332:2019 «Борошняні кондитерські вироби (здобне печиво зі шротом кедрового горіха, здобне печиво зі шротом волоського горіха)» (висновок держ. сан.-епідем. експертизи №602-123-20-2/4583 від 05.03.2019) та відповідну технологічну інструкцію, затверджену на виробничому підприємстві ФО-П Кулешов Є.Б. Розроблена продукція демонструвалась і отримала високу оцінку фахівців на виставках різного рівня. Нова технологія пройшла виробничі відпрацювання та впроваджена на кондитерських підприємствах м. Харкова та м. Дніпра, а також у навчальний процес ХДУХТ.

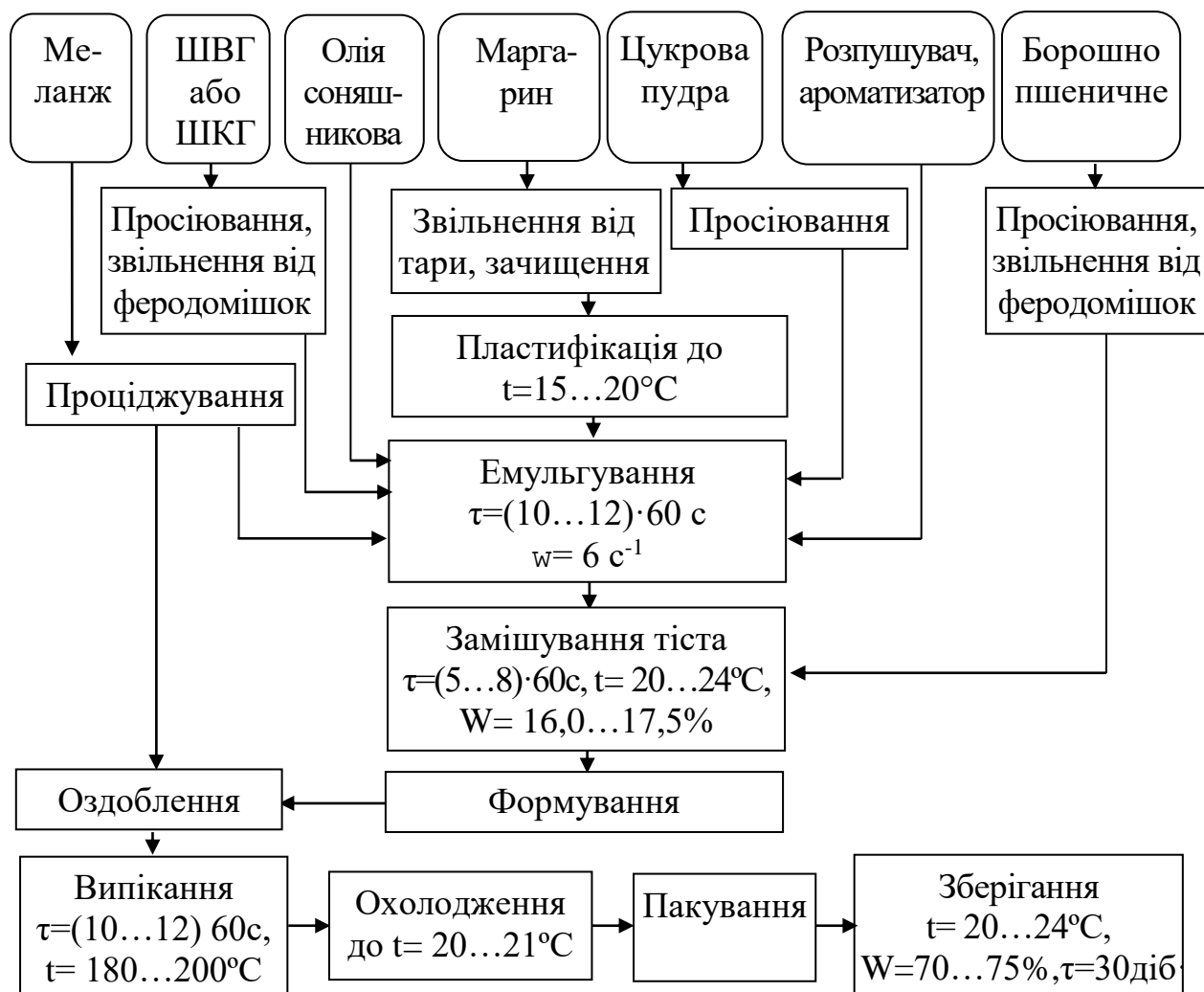


Рис. 4. Технологічна схема виробництва пісочно-виїмкового здобного печива на комбінованій жировій основі з горіховими шротами

Встановлено, що порівняно з контролем на маргарині здобне печиво на комбінованій жировій основі з додаванням ШКГ та ШВГ містить відповідно у 1,8 та 1,6 рази більше білка, характеризується на 14,7 та 12,8% меншим вмістом вуглеводів, суттєво збагачується некрохмальними полісахаридами (в 4,7 та 2,9 рази), поліненасиченими жирними кислотами (в 2,5 та 2,8 рази), вітаміном Е (майже в 3 рази) і мінеральними речовинами (К, Сu, Mg, Mn, Fe). Важливим є збагачення печива поліфенольними сполуками, які відсутні у контрольному зразку.

Дослідження змін якості розроблених видів печива в процесі зберігання впродовж 35 діб показали, що використання горіхових шротів чинить гальмувальний ефект на перебіг окиснювальних процесів та на швидкість міграції жирів з печива на комбінованій жировій основі. Зокрема, по закінченню зберігання зразки з ШКГ та ШВГ порівняно з печивом на комбінованій жировій основі без добавок, характеризуються меншими значеннями пероксидного числа – на 37,1 та 45,1% відповідно. Ступінь міграції жирів при цьому уповільнюється на 74,1 та 78,8% відповідно (рис. 5).



За органолептичними та мікробіологічними показниками якості всі досліджувані зразки здобного печива через 35 діб зберігання відповідають нормативним вимогам.

У шостому розділі «Оцінка якості та економічної ефективності нової технології» здійснено розрахунок комплексного показнику якості нових виробів та проведено обґрунтування економічної доцільності впровадження у виробництво розроблених технологій пісочно-виймкового здобного печива на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів.

Встановлено, що за значенням комплексного показника якості печиво на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів перевищує контрольний зразок на 25,5%, що доводить соціальну ефективність розробки.

Ціна за 1 кг печива з ШВГ та ШКГ становитиме 82,50 та 146,10 грн відповідно. Прибуток, що отримає підприємство при впровадженні розробленої технології, становитиме відповідно 8,97 та 15,88 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованого печива, що підтверджує економічну ефективність розробки. За результатами порівняльного аналізу зроблено висновок про відповідність цін нової продукції цінам на продукти-аналоги та можливість її реалізації на ринку. Загальний коефіцієнт привабливості розроблених виробів для виробника становить 0,86, що свідчить про значні перспективи щодо впровадження технології печива на комбінованій жировій основі з горіховими шротами у практику діяльності підприємств харчової промисловості.

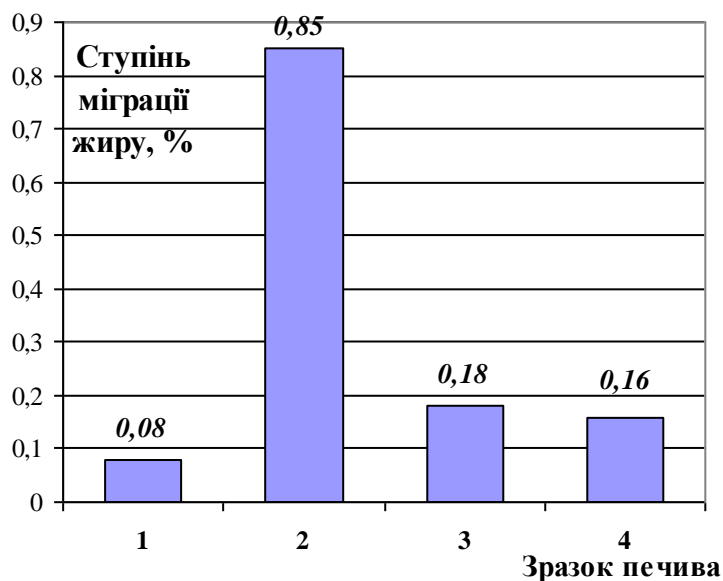


Рис. 3. Ступінь міграції жиру через 35 діб зберігання печива: 1 – на маргарині; 2, 3, 4 – на комбінованій жировій основі (2 – без добавок; 3 – з 15,0% ШКГ; 4 – 15,0% ШВГ)

## ВИСНОВКИ

1. Аналітичний огляд літератури та узагальнення науково-технічної інформації з досліджуваної тематики дозволили визначити перспективність застосування шроту кедрового та шроту волоського горіхів в технологіях пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі.

2. Шроти кедрового та волоського горіхів характеризуються близьким якісним хімічним складом. Білки ШКГ та ШВГ порівняно з білками борошна мають кращий амінокислотний скор за треоніном, валіном, метіоніном і цистіном, триптофаном та лізином. ШКГ містить у 3 рази більше білкових речовин альбумінової і глобулінової фракцій і майже в 2 рази – проламінової

фракції, а білки ШВГ представлені в основному глютенінами. ШКГ та ШВГ містять відповідно 7,05 та 12,18 % жирів з високим ступенем ненасиченості – у складі ШКГ переважає ліноленова кислота, а у складі ШВГ – ліолева. До складу горіхових шротів входять харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни, органічні кислоти та фенольні сполуки.

3. За розміром часток горіхові шроти характеризуються більшим ступенем дисперсності ніж борошно пшеничне. Розмір до 40 мкм мають 50% ШКГ, 46% ШВГ і лише 29% борошна. Горіховим шротам притаманна висока спроможність до емульгування олії соняшникової рафінованої та до її утримування за умов підвищення температури, що дало підставу замінювати в рецептурі здобного печива частину маргарину соняшниковою олією. Порівняно з борошном пшеничним вищого сорту ШКГ та ШВГ характеризуються нижчими показниками протеолітичної активності та більш високою активністю  $\alpha$ -амілаз. За активністю ліпази та ліпоксигенази горіхові шроти перевершують борошно несуттєво.

4. Горіхові шроти сприяють зменшенню виходу клейковини пшеничного борошна, зниженню її гідратаційної здатності, і разом з тим мають зміцнювальний ефект, який проявляється у певних змінах фізичних та структурно-механічних властивостей тіста – знижується його стійкість та підвищується ступінь розрідження під дією механічної обробки. Більший вплив на клейковину борошна чинить ШВГ.

5. Внесення ШКГ та ШВГ у кількості 15,0% від загальної маси рецептурних компонентів для печива сприяє покращенню стійкості емульсії та структурно-механічних властивостей пісочного тіста на комбінованій жировій основі.

6. За використання горіхових шротів пісочно-виїмкове здобне печиво на комбінованій жировій основі за фізико-хімічними (вологість, намочуваність, лужність та міцність) та органолептичними показниками задовольняє вимогам нормативної документації. Проведено оптимізацію співвідношення рецептурних компонентів для такого печива. Визначено, що дозування ШКГ має становити 15,8% від загальної маси рецептурних компонентів, соняшникової олії – 32,2% від маси маргарину, цукрової пудри – 15,8% від загальної маси рецептурних компонентів. Для печива з ШВГ дозування зазначених складових має становити відповідно 15,3%, 34,1% та 17,0%.

7. За результатами оптимізації розроблено дві рецептури печива на комбінованій жировій основі з ШКГ та ШВГ та технологію його виготовлення, яка відрізняється від існуючих тим, що на стадії отримання емульсії додатково вноситься олія соняшникова рафінована та горіховий шрот. Розроблені види печива порівняно з традиційним зразком на маргарині характеризуються вищим вмістом білків (у 1,8 та 1,6 рази відповідно), суттєво збагачується некрохмальними полісахаридами (в 4,7 та 2,9 рази), поліненасиченими жирними кислотами (в 2,5 та 2,8 рази), вітаміном Е (майже в 3 рази) і мінеральними речовинами (К, Сu, Mg, Mn, Fe). Важливим є збагачення печива поліфенольними сполуками, які відсутні у контрольному зразку.



8. Використання горіхових шротів у технології здобного печива на комбінованій жировій основі дозволяє отримати вироби зі стабільними в процесі зберігання органолептичними, мікробіологічними та фізико-хімічними показниками якості. Шроти гальмують міграцію жирів з такого печива та уповільнюють швидкість протікання окиснювальних процесів.

9. За значенням комплексного показнику якості печиво на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів перевищує контрольний зразок на 25,5%, що доводить соціальну ефективність нової розробки. Економічний ефект від впровадження результатів роботи складатиме 8,97 та 15,88 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованого печива залежно від рецептури.

10. Розроблено та затверджено ТУ У 10.7-01566330-332:2019 «Борошняні кондитерські вироби (здобне печиво зі шротом кедрового горіха, здобне печиво зі шротом волоського горіха)» (висновок держ. сан.-епідем. експертизи №602-123-20-2/4583 від 05.03.2019) та відповідну технологічну інструкцію. Розроблена технологія пройшла виробничі відпрацювання та впроваджена на кондитерських підприємствах м. Харкова (ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ», ФО-П Неклеса О.П., ФО-П Жирко С.О.) та м. Дніпра (ПАТ «Комбінат «Придніпровський», ТОВ «Кондитерська фабрика «Квітень», ФО-П Кулешов Є.Б.), а також у навчальний процес ХДУХТ.

### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Касабова К.Р., Кравченко О.І. Перспективи використання шротів кедрового та грецького горіхів для збагачення борошняних кондитерських виробів // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць / ХДУХТ. Харків, 2015. Вип. 2 (13). С. 77–84. *Особистий внесок здобувача: вивчено хімічний склад горіхових шротів, проаналізовано перспективи їх використання в технологіях борошняних кондитерських виробів.*

2. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Олійник С.Г., Запаренко Г.В. Вплив продуктів переробки горіхової сировини на технологічні властивості борошна пшеничного // Наукові праці НУХТ. Київ, 2017. Т. 23. Вип. 4. С. 183–190. *Особистий внесок здобувача: досліджено вплив горіхових шротів на показники якості клейковини пшеничного борошна та структурно-механічні властивості пшеничного тіста.*

3. Шидакова-Каменюка Е., Новик А., Болховитина Е. Анализ содержания основных пищевых веществ в продуктах переработки грецкого и кедрового ореха // Scientific Letters of Academic of Michal Baludansky. 2017. №5(4). Р. 121–124. **Стаття у фаховому виданні Словацької республіки.** *Особистий внесок здобувача: досліджено якісний та кількісний вміст основних харчових речовин у горіхових шротах, проаналізовано отримані результати, узагальнено висновки.*

4. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Чернушенко О.О., Мацук Ю.А. Дослідження особливостей складу шротів кедрового і волоського горіхів та здобного печива з їх використанням методом ІЧ-спектроскопії // Науковий

вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. ЛНУВМБ Львів, 2018. Т. 20. №85. С. 56–61. *Особистий внесок здобувача: досліджено склад горіхових шротів та здобного печива з їх використанням методом ІЧ-спектроскопії, проаналізовано характеристичні смуги поглинання, узагальнено висновки.*

5. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Рогова А.Л., Савенко А.Д. Оцінювання впливу горіхових шротів на якість здобного печива під час зберігання // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. праць / ХДУХТ. Харків, 2018. Вип. 1 (27). С. 268–280. *Особистий внесок здобувача: досліджено зміни якості здобного пісочного печива з додаванням шротів кедрового та волоського горіху під час зберігання, узагальнено висновки.*

6. Shydakova-Kamieniuka E., Novik A., Zhukov Y., Matsuk Y., Zaparenko A., Babich P., Oliinyk S. Evaluation of technological properties of waste waters and their effects on the quality of emulsion for a sufficient feed with liquid plastered oils. Technology and equipment of food production Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. № 2/19 (88). P. 29–34. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.159983 **Стаття у фаховому виданні України, що включено до міжнародної бази даних SCOPUS.** *Особистий внесок здобувача: досліджено функціонально-технологічні властивості горіхових шротів та їх вплив на реологічні характеристики емульсії для пісочно-виїмкового здобного печива з додаванням рідких олій.*

7. Shydakova-Kamieniuka E., Novik A., Zhukov Y., Matsuk Y., Zaparenko A., Babich P., Oliinyk S. Identification of the Content of Biologically Active Substances in Nut Shots // «EUREKA: Life Sciences» Food Science and Technology. Number 2. 2019. P. 49–57. DOI: 10.21303/2504-5695.2019.00855 **Стаття у фаховому виданні Естонії.** *Особистий внесок здобувача: визначено вміст у горіхових шротах фенольних сполук, органічних кислот та поліненасичених жирних кислот.*

8. Спосіб виготовлення здобного печива: пат. на корисну модель 100817 Україна: МПК А 23 L 1/06 / Лисюк Г.М., Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Якуніна Д.С. патентовласник ХДУХТ. № u2015 02562; заявл. 14.03.2014; опубл. 10.08.2015, Бюл. № 15. *Особистий внесок здобувача: проведено патентний пошук, здійснено ряд експериментальних досліджень впливу горіхових шротів на якість здобного печива, проаналізовано та систематизовано результати, підготовлено заявку на корисну модель.*

9. Новік Г.В., Шидакова-Каменюка О.Г. Перспективи використання шротів горіхових культур у технології здобного печива // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: тези всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 2 квіт. 2015 р. / ХДУХТ. Харків, 2015. Ч. 1. С. 80. *Особистий внесок здобувача: досліджено вплив горіхових шротів на органолептичні, фізико-хімічні показники якості здобного печива та його харчову цінність.*

10. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Рудик А.О. Аналіз мінерального складу шротів кедрового та грецького горіхів // Новітні тенденції

у харчових технологіях, якість і безпечність продуктів : тези VII Всеукр. наук.-практ. конф., 16–17 квіт., 2015 р./ ЛІЕТ. Львів, 2015. С. 106–108. *Особистий внесок здобувача: проведено дослідження вмісту мінеральних речовин у горіхових шротах та узагальнено отримані дані.*

11. Новік Г.В., Петова О.М., Шидакова-Каменюка О.Г. Оцінка вмісту фенольних сполук у шротах з горіхової сировини // тези XIII Всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії з міжнародною участю, 19–21 трав. 2015 р. / ДНУ ім. О. Гончара. Дніпропетровськ, 2015. С. 117–118. *Особистий внесок здобувача: проведено оцінку вмісту фенольних сполук у горіхових шротах та узагальнено отримані дані.*

12. Новік Г.В., Шидакова-Каменюка О.Г., Лисюк Г.М. Перспективи використання вторинної горіхової сировини для збагачення борошняних виробів на білок // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : тези Міжнар. наук.-практ. конф., 14 трав. 2015 р. / ХДУХТ. Харків, 2015. Ч. 1. С. 80–81. *Особистий внесок здобувача: проаналізовано амінокислотні скори гріхових шротів та борошна пшеничного вищого сорту, узагальнено отримані дані.*

13. Новік Г.В., Шидакова-Каменюка О.Г. Оцінка властивостей шротів кедрового та грецького горіхів як сировини для борошняних виробів // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : тези матеріалів 81 Міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, 23–24 квіт. 2015р. / НУХТ. Київ, 2015. Ч. 1. С. 33–34. *Особистий внесок здобувача: визначено фізико-хімічні показники горіхових шротів порівняно з борошном пшеничним вищого сорту та узагальнено отримані дані.*

14. Шидакова-Каменюка О.Г., Хмеловська С.О., Новік Г.В. Оцінка жирнокислотного складу вторинних продуктів переробки горіхів // Національне виробництво й економіка в умовах реформування: стан і перспективи інноваційного розвитку та міжрегіональної інтеграції : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., 28 жовт. 2016 р. / Кам'янець-Подільський, 2016. С. 77–78. *Особистий внесок здобувача: проведено хроматографічні дослідження жирнокислотного складу екстрактів горіхових шротів, узагальнено висновки.*

15. Шидакова-Каменюка Е.Г., Роговая А.Л., Роговой И.С., Новік Г.В. Комплексная оценка качества сдобного печенья с добавлением шрота кедрового ореха // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сб. статей III Междунар. науч.-практ. конф., 23–24 марта 2017 г. / БГАТУ. Минск, 2017. С. 287–291. *Особистий внесок здобувача: розраховано комплексний показник якості здобного печива з додаванням шроту кедрового горіха.*

16. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В. Дослідження впливу продуктів переробки горіхів на функціонально-технологічні властивості борошна пшеничного // Міжнародна науково-практична конференція присвячена 50-річчю заснування Харківського державного університету харчування та торгівлі, 6 квіт. 2017 р. / ХДУХТ. Харків, 2017. С. 73. *Особистий внесок здобувача: визначено вплив горіхових шротів на функціонально-технологічні*

*властивості борошна пшеничного, систематизовано одержані дані та підготовлено матеріали до публікації.*

17. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Петова О.М. Зміни стану білково-протеїнажного комплексу борошна пшеничного в присутності вторинної горіхової сировини // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези Міжнародна науково-практична конф., 18 трав. 2017 р. / ХДУХТ. Харків, 2017. С. 161–163. *Особистий внесок здобувача: вивчено вплив горіхових шротів на зміну якості клейковини пшеничного борошна.*

18. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Петова О.М. Дослідження вуглеводного складу продуктів переробки горіхів // XV Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії, 22–25 трав., 2017 р. / ДНУ. Дніпро, 2017. С. 79. *Особистий внесок здобувача: вивчено характеристики вуглеводного складу горіхових шротів, систематизовано одержані дані та підготовлено матеріали до публікації.*

19. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Курач Ю.О. Дослідження водопоглинальної та водоутримувальної здатності продуктів переробки горіхів // XV Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії, 23 трав., 2017р. / ДНУ. Дніпро, 2017. С. 51. *Особистий внесок здобувача: досліджено функціонально-технологічних властивостей горіхових шротів.*

20. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Голохвост І. Оцінювання стану ліпідного комплексу здобного печива з горіховими шротами під час зберігання // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 19 листоп. 2018 р. : [присв. 80-річчю з дня народження ректора університету (1988–1991 рр.), д-ра техн. наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ Беляєва М.І. : тези у 2 ч.] / ХДУХТ. Харків, 2018. Ч. 1. С. 202–203. *Особистий внесок здобувача: досліджено ступінь міграції жирів та перебіг окиснювальних процесів під час зберігання здобного печива на комбінованій жировій основі з додаванням горіхових шротів.*

## АНОТАЦІЯ

Новік Г.В. Технологія пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі з використанням горіхових шротів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.01 – Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів. – Харківський державний університет харчування та торгівлі, Харків, 2019.

Дисертаційну роботу присвячено розробці та науковому обґрунтуванню технології печива пісочного здобного на комбінованій жировій основі – з частковою заміною маргарину олією соняшnikовою рафінованою – з використанням горіхових шротів, а саме шроту кедрового (ШКГ) та шроту волоського (ШВГ) горіхів, що залишаються після видалення олії шляхом

холодного пресування. Експериментально встановлено, що горіхові шроти характеризуються високими водоутримувальними, жирутримувальними та жироемульгувальними властивостями, чинять позитивний вплив на стабільність емульсій для пісочного здобного печива з частковою заміною маргарину на соняшникову олію та на якісні характеристик готового печива під час зберігання. Розроблені види печива мають покращений хімічний склад.

За результатами проведених досліджень розроблено технологію пісочного здобного печива з частковою заміною маргарину олією соняшnikовою рафінованою дезодорованою та з додаванням горіхових шротів. На нову продукцію затверджено у встановленому порядку технологічну документацію. Запропоновану технологію печива апробовано та впроваджено на кондитерських підприємствах та у навчальний процес ХДУХТ. Розраховано комплексний показник якості нових виробів та визначено економічну ефективність від реалізації розробленої технології.

**Ключові слова:** печиво пісочне здобне, комбінована жирова основа, шрот кедрового горіха, шрот волоського горіха, рідка олія, емульсія.

### АННОТАЦІЯ

Новик А.В. Технология песочного сдобного печенья на комбинированной жировой основе с использованием ореховых шротов. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – Технология хлебопекарных продуктов, кондитерских изделий и пищевых концентратов. – Харьковский государственный университет питания и торговли, Харьков, 2019.

Диссертационная работа посвящена разработке и научному обоснованию технологии печенья песочного сдобного на комбинированной жировой основе – с частичной заменой маргарина маслом подсолнечным рафинированным – с использованием ореховых шротов, а именно шрота кедрового (ШКО) и шрота грецкого (ШГО) орехов, которые остаются после удаления масла путем холодного прессования. Экспериментально установлено, что ореховые шроты характеризуются высокими водоудерживающими, жирудерживающими и жироемульгирующими свойствами, оказывают положительное влияние на стабильность эмульсий для песочного сдобного печенья с частичной заменой маргарина на жидкое растительное масло и на качественные характеристики готового печенья во время хранения. Разработанные виды печенья имеют улучшенный химический состав.

За результатами проведених досліджень розроблена технологія пісочного сдобного печенья з частковою заміною маргарина маслом подсолнечним рафинированным дезодорированным и с добавлением ореховых шротов. На новую продукцію утверждено в установленном порядке технологическую документацію. Предложенную технологию печенья апробировано и внедрено на кондитерских предприятиях и в учебный процесс ХГУПТ. Расчитан комплексный показатель качества новых изделий и

определена экономическая эффективность от реализации разработанной технологии.

**Ключевые слова:** печенье песочное сдобное, комбинированная жировая основа, шрот кедрового ореха, шрот грецкого ореха, жидкое растительное масло, эмульсия.

### ABSTRACT

Novik A.V. Improvement of technology of cookie using oilseed meal. – Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of technical science, specialization 05.18.01 – Technology of Bakery Products, Confectionery and Food Concentrates. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, 2019.

The dissertation is devoted to the development and scientific substantiation of the technology of shortbread biscuits with partial replacement of solid fat with liquid oil and the use of nutty meal, namely cedar meal (SHG) and walnut (WNS) meal, which remain after spinning.

Walnut meal was used by the production of PP Elitfito (Ivano-Frankivsk, Ukraine).

Studies have shown that CNS and WNS include a significant amount of proteins (38.08 and 33.63%, respectively), which, compared to wheat flour proteins, have a better amino acid score – for CNS for tryptophan and lysine, and for WNS for threonine, valine, methionine and cysteine and lysine. CNS and WNS contain respectively 7.05 and 12.18% of fats with a high degree of unsaturation - in the composition of WNS is dominated by linoleic acid, and in the composition of CNS - linoleic. Nutmeg contains almost the same amount of carbohydrates (45.62 and 45.17% for CNS and WNS respectively), which, unlike flour carbohydrates, are predominantly dietary fiber. Nutmeg also exceeds wheat flour of the highest grade in content of minerals, vitamins and phenolic compounds, which is the basis for reducing the recipe amount of flour during the manufacture of cookies with their addition.

The granulometric composition of nutmeg is characterized by a greater degree of dispersion than wheat flour. Up to 40 microns have 50% CNS, 46% WNS and only 29% flour. The additives are characterized by high water-holding and fat-holding capacity. Nutmeg shows higher emulsifying properties with respect to liquid oil than to solid fats, which are traditionally used in the technology of cookie (margarine and butter), which gives the basis to replace in the formulation of solid fat with liquid oil.

It is established that compared to wheat flour of higher grade, CNS and WNS are characterized by lower proteolytic activity and higher activity of  $\alpha$ -amylase. According to the activity of lipase and lipoxigenase, the nut meal exceeds the flour slightly.

Studies of the influence of nutmeg on the properties of biopolymers of wheat flour of the highest grade showed that additives reduce the yield of gluten, reduce its hydration ability, and at the same time have a strengthening effect, which is manifested in certain changes in the physical and structural and mechanical properties

of the dough and reduced dough. the degree of dilution under the action of machining. Greater effect on gluten flour is made from walnut meal.

The introduction of CNS and WNS in the amount of 15% of the total weight of the recipe components for the cookie helps to improve the stability of the emulsion and the dough properties on the combined fatty basis (with the replacement of 30% margarine sunflower oil), so there is no need to reconfigure the equipment for the formation of cookies.

For the use of nutmeg, sand-and-cake cookie based on physico-chemical (humidity, wettability, alkalinity, durability and strength) and organoleptic characteristics meets the requirements of technical and regulatory documentation. There is an increase in the sweet taste in cookies with nutmeg, which will reduce the recipe content of sugar. The optimum ratio of recipe components of shortbread-shaped shortbread cookie on the combined fatty basis with the addition of nutmeg is determined. It is established that the dosage of CNS should be 15.8% of the total weight of the recipe components, sunflower oil – 32.2% of the mass of margarine, powdered sugar – 15.8% of the total weight of the recipe components. For WNS cookies, the dosage of these components should be 15.3%, 34.1% and 17.0%, respectively.

Developed types of cookies are characterized by a high content of proteins, polyunsaturated fatty acids, dietary fibers, polyphenols, vitamin E and minerals (K, Cu, Mg, Mn, Fe).

The use of nutmeg in the technology of cookie-based fat combination allows to obtain products with stable organoleptic, microbiological and physico-chemical quality indicators during storage. Meals slow down the migration of fats from such biscuits and slow down the rate of oxidation processes.

By value of the complex indicator of quality of the cookies on the combined fatty basis with the addition of nutmeg exceeds the control sample by 25,5%, which proves the social efficiency of the new development. The economic effect of the implementation of the results of work will be 8.97 and 15.88 thousand UAH per 1 ton of finished products, depending on the recipe. The overall coefficient of attractiveness of the developed products for the manufacturer is 0.86, which indicates the considerable prospects for the introduction of the technology of combined fat-based biscuits with nutmeg into the practice of food industry enterprises.

For new products approved in accordance with the established technological documentation. The proposed cookie technology has been tested and implemented in confectionery enterprises and in the Kharkiv State University of Food Technology and Trade educational process.

**Key words:** shortbread biscuits, pine nut meal, walnut meal, technology, liquid oil, emulsion.

Підп. до друку 07.11.2019 р. Формат 60×90/16. Папір офсет. Друк офсет.  
Ум. друк. арк. 1,5. Тираж 130 прим. Зам. №

---

Видавець і виготівник  
Харківський державний університет харчування та торгівлі,  
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК 4417 від 10.10.2012 р.