

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МИХАЙЛИК ВІТАЛІЙ СЕРГІЙОВИЧ

УДК 664.68

ДИСЕРТАЦІЯ
«ТЕХНОЛОГІЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІСОЧНИХ
ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШРОТУ»

Спеціальність 05.18.16 – технологія харчової продукції
технічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ В.С. Михайлик
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник: Кравченко Михайло Федорович,
доктор технічних наук, професор

Київ – 2023

АНОТАЦІЯ

Михайлик В.С. Технологія борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шроту. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія харчової продукції. – Державний торговельно-економічний університет, Київ, 2023.

Дисертація присвячена науковому обґрунтуванню та розробленню технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста з використанням шротів олійних культур.

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю підвищити харчову та біологічну цінність за рахунок включення до рецептури композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту. Перспективність використання шротів олійних культур в харчових технологіях обумовлено високим вмістом білків – до 40%, харчових волокон – до 30%, мінеральних речовин, особливо – Кальцію, Магнію, Фосфору. Упровадження нової технології дозволить більш повно використати харчовий потенціал вітчизняної рослинної сировини побічних продуктів переробки кунжуту і ядер волоського горіха та розширити асортимент борошняних кондитерських виробів з покращеним нутрієнтним складом.

Мета дисертаційної роботи полягає у науковому обґрунтуванні та розробленні технології борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами ядер волоського горіха і кунжуту підвищеної харчової цінності.

На основі аналітичної характеристики огляду вітчизняної та зарубіжної літератури встановлено доцільність використання рослинної сировини у виготовленні борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста.

Визначено оптимальні концентрації шротів з ядер волоського горіха і кунжуту у технології пісочних виробів.

Досліджено вплив композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту на органолептичні показники пісочного тіста з додаванням від 10% до 25% замість борошна. Встановлено, що за умови додавання композиційної суміші у кількості 10-20% від маси борошна пшеничного показники сенсорної оцінки не суттєво відрізняється від контрольного зразка

Досліджено структурно-механічні показники пісочного тіста. Встановлено, що у діапазоні вмісту композиції шротів 10-25% спостерігається зменшення гідратаційної здатності систем на 8-31%. Пісочне тісто є жировою емульсією і зниження частки вологи сприяє кращій якості готових виробів. Зменшення вмісту клейковини призводить до зниження розтяжності у 2,5 рази, яка у дослідному зразку становить – 0,38 мм проти контролю – 0,94 мм.

Досліджено закономірності впливу композиції шротів на структурно-механічні показники пісочного тіста. Поступове збільшення вмісту композиції (від 10% до 20%) у складі пісочного тіста призводить до збільшення в'язкості (у 1,3-1,5 рази) та умовно миттєвого модуля пружності (1,9-2,5 рази).

Шляхом математичного моделювання, з урахуванням показників вмісту Кальцію, Магнію, Фосфору визначено раціональне співвідношення шротів з ядер волоського горіха і кунжуту як 70:30 у композиційній суміші, яка є основою пісочного тіста.

Розроблена технологія пісочного напівфабрикату підвищеної поживної цінності та асортимент пісочних виробів з нього, яка складається з п'яти етапів: на першому етапі проводять підготовку і механічну кулінарну обробку сировини, на другому – приготування пісочного тіста, третій етап – формування виробів, четвертий етап – випікання пісочних виробів, на п'ятому етапі відбувається охолодження, оздоблення, пакування готових пісочних виробів.

Встановлено, що намочуваність пісочних виробів зі шротами на 6,3% більше за контроль, а щільність зменшилась на 10%, що є позитивним

результатом. Встановлено, що у дослідних зразках пісочних виробів збільшився вміст білка – на 65%, клітковини – на 170%. Серед мінеральних речовин вміст Калію зріс у 3 рази, Кальцію – у 7 разів, Магнію – у 5 разів, Фосфору – у 3 рази, Феруму – у 4 рази, а співвідношення Mg:Ca:P наближається до рекомендованого і становить як 0,58:1:1,52.

Проведено комплексну оцінку якості. Розроблено та затверджено нормативну та технологічну документацію на нові технології борошняних кондитерських виробів впроваджено у закладах ресторанного господарства. Економічний ефект від впровадження розроблених технологій пісочних виробів досягається за рахунок зниження собівартості, прискорення теплової обробки та зменшення витрат пшеничного борошна в/г.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, пісочний напівфабрикат, рослинна сировина, шрот з ядер волоського горіха і кунжуту, технологія, продукти підвищеної поживної цінності.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Михайлик В.С., Антоненко А.В., Оптимізація нутрієнтного складу борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом олійних культур / В.С. Михайлик, А.В. Антоненко // Український журнал сучасних проблем токсикології. – 2013. – № 4 (63) – С.59-63. *(Фахове медичне видання) (Особистий внесок здобувача: проведено огляд літературних джерел і дослідження хімічного складу шротів у технології борошняних кондитерських виробів, 0,11 д.а.).*

2. Кравченко М.Ф., Ткаченко Л.В., Михайлик В.С. Технологія пісочного печива зі шротами олійних культур / М.Ф. Кравченко, Л.В. Ткаченко, В.С. Михайлик // Товари і ринки. – 2016. – № 2. – С. 138–147. *(Фахове видання) (Особистий внесок здобувача: проведено дослідження фізико-хімічних властивостей шротів волоського горіха і кунжуту, 0,2 д.а.).*

3. Михайлик В.С., Антоненко А.В. Технологія та якість печива зі шротами олійних культур / В.С. Михайлик, А.В. Антоненко // Харчова наука та технологія. – 2016. – № 1 (10). – С.–72-77. *(Фахове видання) (Особистий внесок здобувача: проведено дослідження хімічного складу пісочного печива зі шротами, 0,43 д.а.).*

4. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Ярошенко Н.Ю. Технологія пісочного печива з пектином / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик, Н.Ю. Ярошенко // Наукові праці національного університету харчових технологій, 2018. – т.24, – № 2. – С. 232–237. *(Фахове видання) (Особистий внесок здобувача: проведено дослідження структурно-механічних властивостей пісочного тіста з пектином, 0,2 д.а.).*

5. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Ярошенко Н. Ю. Використання шроту олійних культур у технології борошняних кондитерських виробів / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик, Н.Ю. Ярошенко // Наукові праці ХДУХТ. – 2018. – № 2. – С.107-115. *(Фахове видання) (Особистий внесок здобувача: проведено огляд літературних джерел щодо використання шротів у технології кондитерських пісочних виробів, 0,2 д.а.).*

6. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С. Research into the structural-mechanical properties of short bread dough with oil seed meals / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2019. - № 3/11 (89). – С.– 45-54 *(фахове видання, Scopus) (Особистий внесок здобувача: проведено дослідження структурно-механічних властивостей тіста з композицією шротів, 0,43 д.а.).*

7. Михайлик В.С. Визначення структурно-механічних властивостей тіста зі шроту олійних культур / В.С. Михайлик // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2019. – № 19, том 1. – С. 240-247 *(Фахове видання) (Особистий внесок здобувача: проведено дослідження структурно-механічних властивостей тіста зі шротами, 0,2 д.а.).*

8. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Марусяк Т.М. Визначення оптимального співвідношення композиційної суміші шротів у технології пісочного печива / М.Ф. Кравченко., В.С. Михайлик, Т.М. Марусяк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2020. – № 4. – с. 195–200. *(Фахове видання) (Особистий внесок здобувача: проведено розрахунок оптимальної композиційної суміші шротів у технології пісочного печива, 0,2 д.а.).*

9. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Марусяк Т.М. Якість пісочного печива з композицією шротів / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик, Т.М. Марусяк // Товари і ринки. – КНТЕУ, 2021. – № 3. – с. 141 *(Фахове видання) (Особистий внесок здобувача: проведено дослідження якісних характеристик шротів у технології пісочного печива, 0,2 д.а.).*

SUMMARY

Mikhailik V.S. Technology of flour pastry shortbread using meal. – Manuscript.

The dissertation for obtaining the scientific degree of candidate of technical sciences in the specialty 05.18.16 – technology of food products. – State University of Trade and Economics, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2023.

The dissertation is devoted to the scientific substantiation and development of the technology of flour confectionery products from shortbread pastry using oilseed meal.

The relevance of the research topic is due to the need to increase the nutritional and biological value due to the inclusion of walnut and sesame meal in the recipe. The prospect of using oilseed meal in food technologies is due to the high content of proteins – up to 40%, dietary fibers – up to 30%, minerals, especially – Calcium, Magnesium, Phosphorus. The introduction of new technology will make it possible to more fully use the nutritional potential of domestic vegetable raw materials, by-products of sesame and walnut processing, and to expand the assortment of flour confectionery products with an improved nutritional composition.

The purpose of the dissertation is the scientific substantiation and development of the technology of flour confectionery shortbread with walnut and sesame meal of increased nutritional value.

Based on the analytical characteristics of the review of domestic and foreign literature, the expediency of using plant raw materials in the production of flour pastry products from shortbread pastry was established.

The optimal concentrations of walnut and sesame meal in shortbread technology were determined.

The influence of the composition of walnut and sesame meal on the organoleptic parameters of shortbread with the addition of a composite mixture of meal from 10% to 25% instead of flour was studied. It was established that with the addition of a composite mixture in the amount of 10-20% of the weight of wheat flour, the sensory evaluation indicators do not significantly differ from the control sample

The structural and mechanical parameters of the sand dough were studied. It was found that in the range of 10-25% content of the meal composition, there is a decrease in the hydration capacity of the systems by 8-31%. Shortbread is a fat emulsion, and reducing the moisture content contributes to better quality of finished products. Reducing the gluten content leads to a 2.5-fold decrease in elongation, which in the experimental sample is 0.38 mm against the control – 0.94 mm.

The regularities of the influence of the composition of meal on the structural and mechanical parameters of the sand dough were studied. A gradual increase in the content of the composition (from 10% to 20%) in the composition of the sand dough leads to an increase in viscosity (by 1.3–1.5 times) and conditionally instantaneous modulus of elasticity (by 1.9–2.5 times).

By means of mathematical modeling, taking into account the indicators of the content of Calcium, Magnesium, Phosphorus, the rational ratio of walnut and sesame meal was determined as 70:30 in the composite mixture, which is the basis of the sand dough.

The technology of shortbread cookies with increased nutritional value and the assortment of shortbread products from it has been developed, which consists of five stages: the first stage is the preparation and mechanical culinary processing of raw materials, the second stage is the preparation of shortbread dough, the third stage is the formation of products, the fourth stage is baking sand products, at the fifth stage there is cooling, decoration, packaging of finished sand products.

It was found that the wettability of sand products with meal is 6.3% more than the control, and the density decreased by 10%, which is a positive result. It was established that the protein content of the test samples of sand products increased by 65%, fiber by 170%. Among minerals, the content of potassium increased 3 times, calcium – 7 times, magnesium – 5 times, phosphorus – 3 times, iron – 4 times, and the Mg:Ca:P ratio is close to the recommended one and is 0.58 :1:1.52.

Key words: flour confectionery, shortbread, vegetable raw materials, walnut and sesame meal, technology, products of increased nutritional value.

LIST OF PUBLISHED WORKS ON THE THEME OF THE DISSERTATION

1. V.S. Mykhaylyk, A.V. Antonenko, Optimizing the nutrient composition of flour confectionery products from shortbread with oilseed meal / V.S. Mykhaylyk, A.V. Antonenko // Ukrainian journal of modern problems of toxicology. – 2013. – No. 4 (63) – P.59-63. (Professional medical publication) (Personal contribution of the acquirer: a review of literary sources and a study of the chemical composition of flours in the technology of flour confectionery products was carried out, 0.11 d.a.).

2. Kravchenko M.F., Tkachenko L.V., Mykhailik V.S. Technology of shortbread cookies with meal of oil crops / M.F. Kravchenko, L.V. Tkachenko, V.S. Mykhailik // Goods and markets. – 2016. – No. 2. – P. 138–147. (Professional edition) (Personal contribution of the acquirer: a study of the

physico-chemical properties of walnut and sesame meal, 0.2 d.a.) was conducted.

3. Mykhailik V.S., Antonenko A.V. Technology and quality of cookies with oilseed meal / V.S. Mykhailik, A.V. Antonenko // Food science and technology. – 2016. – No. 1 (10). - P.-72-77. (Professional edition) (Personal contribution of the acquirer: a study of the chemical composition of shortbread cookies with meal, 0.43 d.a.) was conducted.

4. Kravchenko M.F., Mykhailik V.S., Yaroshenko N.Yu. Shortbread technology with pectin / M.F. Kravchenko, V.S. Mykhailik, N.Yu. Yaroshenko // Scientific works of the National University of Food Technologies, 2018. - vol. 24, - no. 2. - pp. 232–237. (Professional edition) (Personal contribution of the acquirer: a study of the structural and mechanical properties of sand dough with pectin, 0.2 d.a. was carried out).

5. Kravchenko M.F., Mykhailik V.S., Yaroshenko N.Yu. The use of oilseed meal in the technology of flour confectionery products / M.F. Kravchenko, V.S. Mykhailik, N.Yu. Yaroshenko // Scientific works of KhDUHT. – 2018. – No. 2. – P.107-115. (Professional edition) (Personal contribution of the acquirer: a review of literary sources on the use of meal in the technology of confectionery shortbread products was conducted, 0.2 d.a.).

6. Kravchenko M.F., Mykhailik V.S. Research into the structural-mechanical properties of short bread dough with oil seed meals / M.F. Kravchenko, V.S. Mykhailik // Eastern European journal of advanced technologies. – 2019. - No. 3/11 (89). – P.– 45-54 (professional edition, Scopus) (Personal contribution of the acquirer: a study of the structural and mechanical properties of the dough with the composition of meal, 0.43 d.a. was carried out).

7. Mikhailik V.S. Determining the structural and mechanical properties of oilseed meal dough / V.S. Mykhailik // Proceedings of the Tavri State Agro-Technological University. – 2019. – No. 19, Volume 1. – P. 240-247 (Professional edition) (Personal contribution of the acquirer: a study of the

structural and mechanical properties of dough with meal, 0.2 d.a. was conducted).

8. Kravchenko M.F., Mykhailik V.S., Marusiak T.M. Determination of the optimal ratio of the composite mixture of meal in the technology of shortbread / M.F. Kravchenko., V.S. Mykhailik, T.M. Marusyak // Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture. – 2020. – No. 4. – p. 195–200. (Professional edition) (Personal contribution of the acquirer: the calculation of the optimal compositional mixture of meal in shortbread technology was carried out, 0.2 d.a.).

9. Kravchenko M.F., Mykhailik V.S., Marusiak T.M. The quality of shortbread cookies with a composition of meal / M.F. Kravchenko, V.S. Mykhailik, T.M. Marusiak // Goods and markets. – KNTEU, 2021. – No. 3. – p. 141.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	14
1 НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	21
1.1 Шроти олійних культур. Загальна характеристика	21
1.2 Новітні технології борошняних кондитерських виробів зі шротами.....	31
1.3. Загальна характеристика пісочного кондитерського тіста	36
Висновки за розділом 1.....	42
2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
2.1 Організація досліджень	43
2.2 Об'єкти, предмети та матеріали досліджень	45
2.3 Методологія дослідження сировини.....	47
2.4 Методи дослідження пісочного напівфабрикату	49
2.5 Методи дослідження готових пісочних виробів	51
2.6. Математико-статистичні методи оброблення експериментальних даних.....	56
Висновки за розділом 2.....	57
3 ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ МОДЕЛЬНИХ ТІСТОВИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ ЗІ ШРОТАМИ ЯДЕР ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА ТА КУНЖУТУ.....	58
3.1 Фізико-хімічні і функціонально-технологічні властивості шротів з ядер волоського горіха, кунжуту та їх сумішей.....	58
3.2 Визначення раціональної концентрації композиційної суміші шротів з ядер волоського горіха та кунжуту у пісочному тісті.....	62
3.3. Вплив композиційної суміші шротів з ядер волоського горіха та кунжуту на структурно-механічні властивості тіста.....	66

3.4	Оптимізація рецептурного складу пісочного тіста з композиційною сумішшю шротів з ядер волоського горіха та кунжуту.....	76
	Висновки за розділом 3.....	85
4	ТЕХНОЛОГІЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШРОТІВ З ЯДЕР ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА І КУНЖУТУ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ..	86
4.1	Обґрунтування технологічних параметрів виробництва борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шротів з ядер волоського горіха та кунжуту..	86
4.2	Органолептичні та фізико-хімічні показники якості борошняних кондитерських пісочних виробів.....	95
4.3	Хімічний склад борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шротів з ядер волоського горіха та кунжуту..	97
4.4.	Зміна властивостей борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шротів з ядер волоського горіха та кунжуту впродовж зберігання.....	100
4.5.	Напрями використання композиції шротів з ядер волоського горіха та кунжуту у технологіях борошняних кондитерських пісочних виробів.....	113
	Висновки за розділом 4.....	116
5	ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРАКТИКУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ.....	117
5.1	Впровадження технології борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту	117
5.2	Визначення економічного ефекту від розробок борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шротів	118

Висновки за розділом 5.....	123
ВИСНОВКИ.....	124
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	126
ДОДАТКИ.....	149

ДОДАТОК А	ТУ У 10.7–3450508407-001:2020 Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових
ДОДАТОК Б	Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи
ДОДАТОК В	Науковий звіт санітарно-епідеміологічної оцінки ТУ У 10.7–3450508407-001:2020 Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових
ДОДАТОК Г	Патент на корисну модель «Спосіб приготування печива з композицією шротів насіння кунжуту та льону»
ДОДАТОК Г1	Патент на корисну модель «Спосіб приготування печива зі шротом ядер волоського горіха»
ДОДАТОК Д	Шкала загальної сенсорної оцінки пісочних виробів зі шротів кунжуту, ядер волоського горіха
ДОДАТОК Е	Акти впровадження розробленої продукції
ДОДАТОК Є	Визначення колірності
ДОДАТОК Ж	Технологічна схема приготування пісочних тартів зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту
ДОДАТОК З	Список публікацій здобувача

Вступ

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку суспільства однією з глобальних проблем є продовольча. За даними ФАО/ООН кількість голодуючих у світі стрімко збільшується і нараховує понад 1 млрд. Необхідність забезпечення населення якісними харчовими продуктами, особливо соціально незахищених громадян, вимагає значних зусиль у пошуку доступних для масового харчування джерел сировини високої харчової цінності, її ефективного використання. Це визначає нагальність пошуку резервів доступних харчових нутрієнтів, забезпечення збалансованості харчування населення України, адже психоемоційні навантаження в умовах пандемії, воєнного стану зростають, що призводить до послаблення імунітету людини, збільшення кількості випадків загострення хронічних захворювань тощо.

Сучасний підхід до розвитку харчових технологій, зокрема борошняних кондитерських виробів, передбачає пошук альтернативних видів вітчизняної сировини, яка є природним джерелом біологічно активних речовин, що здатні безпосередньо впливати на метаболічні процеси і стимулювати захисні функції організму людини. Таким є волоський горіх – цінна вітчизняна рослинна сировина, за валовим збором якої Україна посідає третє місце у світі, а також кунжут, які широко використовуються у харчовій промисловості. З них отримують олію і як побічний продукт – шрот.

Перспективність використання шротів цих культур у харчових технологіях обумовлено високим вмістом білків, харчових волокон, мінеральних речовин, особливо – Кальцію, Магнію, Фосфору. Незважаючи на високу харчову та біологічну цінність, тільки 15% шротів від загального обсягу використовується у харчових виробництвах.

Значний внесок у розвиток ресурсозберігаючих технологій борошняних кондитерських виробів зробили вітчизняні та закордонні вчені: Василевич О.В., Дорохович В.В., Дробот В.І., Кравченко М.Ф., Лисюк Г.М., Сирохман І.В., Rabe E., Seibel W., Stephan H. та інші.

Розроблення технології борошняних кондитерських виробів, у тому числі пісочних, частка яких складає близько 25% від загальної кількості, потребує вивчення технологічних властивостей, обґрунтування раціональних концентрацій, закономірностей впливу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту на показники якості та безпечності виробів з пісочного тіста.

З урахуванням вищевикладеного, наукове обґрунтування та розроблення технології борошняних кондитерських пісочних виробів з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту з прогнозованими показниками якості та безпечності є актуальним завданням для харчової галузі і ресторанного господарства. Упровадження нової технології дозволить більш ефективно використати харчовий потенціал вітчизняної рослинної сировини побічних продуктів переробки кунжуту і волоського горіха та розширити асортимент борошняних кондитерських виробів з покращеним нутрієнтним складом.

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

Дисертаційна робота виконувалась протягом 2011–2021 рр. у межах науково-дослідних робіт КНТЕУ, що здійснювалися на замовлення Міністерства освіти і науки України: № 612/20 (0113U000521) «Розроблення технологій кулінарної продукції і раціонів оздоровчого харчування», №595/20 (011U000929) «Наукове обґрунтування раціонів харчування учнів загальноосвітніх закладів на основі застосування продуктів оздоровчого призначення».

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розроблення технології борошняних кондитерських пісочних виробів підвищеної харчової цінності зі шротами ядер волоського горіха і кунжуту.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- вивчити вітчизняну сировинну базу шротів і довести ефективність їх використання у технології борошняних кондитерських пісочних виробів для підвищення харчової цінності;
- дослідити фізико-хімічні властивості шротів з ядер волоського горіха і кунжуту, довести доцільність їх одночасного використання у складі композиційних сумішей, визначити їх раціональний вміст у пісочному тісті;

- встановити закономірності впливу композиції шротів на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники пісочного тіста;
- науково обґрунтувати та розробити технологію борошняних кондитерських пісочних виробів з композицією шротів;
- визначити харчову та біологічну цінність нової продукції та їх зміни під час зберігання;
- здійснити комплекс заходів із впровадження розроблених технологій, визначити їх соціально-економічний ефект.

Об'єкт дослідження – технологія борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами ядер волоського горіха і кунжуту.

Предмет дослідження – шрот з ядер волоського горіха, шрот кунжуту, пісочне тісто, пісочні вироби підвищеної харчової цінності.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі теоретичних та експериментальних досліджень у дисертаційній роботі *вперше*:

- науково обґрунтовано технологічну доцільність використання композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту в технології пісочних виробів з метою покращання нутрієнтного складу за вмістом харчових волокон, мінеральних речовин і забезпечення близького до оптимального співвідношення Са:Мg:Р у них;

– встановлено, що завдяки високим адсорбційним властивостям і, як наслідок, вологозв'язувальній і вологоутримувальній здатності комплексу харчових волокон шротів, покращуються реологічні властивості пісочного тіста та виробів з нього;

набули подальшого розвитку:

- закономірності формування реологічних властивостей, змін органолептичних, функціонально-технологічних характеристик пісочного тіста і готових виробів з нього залежно від концентрації композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту;

– аргументація того, що завдяки зменшенню гідратаційної здатності клейковини у пісочному тісті зі шротами скорочується тривалість випікання виробів, що сприяє зниженню енерговитрат в середньому на 2%.

Практичне значення одержаних результатів.

Розроблено і затверджено технічні умови (ТУ У 10.7–2791921488-001:2020 «Печиво пісочне зі шротами харчовими») та технологічну інструкцію (ТІ У 2791921488-001:2020).

Новизну технічних рішень підтверджено патентами України на корисну модель № 132519 «Спосіб приготування печива зі шротом ядер волоського горіха» та № 133246 «Спосіб приготування печива з композицією шротів насіння кунжуту».

Виготовлено та реалізовано дослідні партії розроблених борошняних кондитерських виробів у закладах ресторанного господарства: ПП «Кафе-кондитерська “Щастя”», «ресторан “Пухнастий”», ТОВ «Ресторан “Рішельє”», ТОВ «Ресторан “Брюгге”» (м. Київ).

Результати досліджень впроваджено в освітній процес кафедри технології і організації ресторанного господарства як складову навчальної дисципліни «Інноваційні ресторани технології».

Особистим внеском здобувача є аналіз стану проблеми, розробка програми досліджень, організації, проведення й узагальнення аналітичних та експериментальних робіт, аналіз та обробка одержаних даних, формулювання висновків, підготовка матеріалів до публікації та складання заявок на винахід, розробка нормативної та технологічної документації, проведення заходів з впровадження результатів дослідження у виробництво та освітній процес.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень обговорювалися та отримали позитивну оцінку на міжнародних науково-практичних конференціях: Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність (Харків, 22 травня 2014 р.); Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека (Київ, 28–29 травня 2015 р.); Інноваційні

технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді (Харків, 7 квітня 2016 р.); Туристичний, готельний і ресторанний бізнес: інновації та тренди (Київ, 7 квітня 2016 р.); Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі (Київ, 13 вересня 2016 р.); Гостинність, сервіс, туризм досвід, проблеми, інновації (Київ, 14–15 квітня, КНУКіМ, 2016 р.); Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг (Львів, 7 грудня 2017 р.); Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність (Харків, 19 лист. 2018 р.); Perspectives of science and education (15th February New York, 2019); Гостинність, сервіс, туризм: досвід, проблеми, інновації (Київ, 11–12 квітня 2019.); Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті (Київ, 11–12 квітня 2019 р.); Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді (Харків, 3 квітня 2019 р.); Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність (Харків, 15 травня 2019 р.); Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності (Львів, 26–27 листопада 2020 р.); Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності (Львів, 7–8 жовтня 2021 р.); Інновації, гостинність, туризм: наука, освіта, практика (Львів, 19 травня 2022 р.); Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі (Київ, 15 листопада 2022 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 28 праць, 9 статей у наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних, 1 – у періодичному науковому виданні інших держав, що входять до Організації економічного співробітництва (OECD), 2 деклараційні патенти України на корисну модель, 16 тез доповідей і матеріалів конференцій.

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 208 найменувань, у тому

числі – 34 іноземних, 10 додатків. Робота викладена на 130 сторінках друкованого тексту і містить 41 таблицю та 20 рисунків.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БКПВ – борошняні кондитерські пісочні вироби;

ШЯВГ – шрот з ядер волоського горіха;

ШК – шрот кунжуту;

СШ – суміш шротів;

ККТ – критичні контрольні точки;

КПЯ – комплексний показник якості;

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти;

НАССР – Hazard Analysis Critical Control Point – аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю

РОЗДІЛ 1

НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

1.1. Шроти олійних культур. Загальна характеристика

Розвиток технологій борошняних кондитерських виробів із регульованим нутрієнтним складом передбачає залучення до технологічного процесу вторинної рослинної сировини підвищеної біологічної цінності, що є актуальним напрямом досліджень у контексті державної політики щодо ресурсозбереження, раціонального використання сировинних ресурсів, нарощування високоякісної продукції вітчизняного виробництва, посилення орієнтації вітчизняних підприємств на розвиток виробництва імпортозаміщуючих продуктів.

Останнім часом олійні культури та продукти їх переробки набувають все більшої популярності як продукти, що є корисними для здоров'я людини. Серед них найпоширеніші є шроти.

Шрот – побічний продукт маслоекстракційного виробництва. Його отримують після вилучення жиру з насіння олійних культур або рослин органічними розчинниками методом холодного пресування [1, 2].

Шроти – перспективна сировина для використання у кондитерській промисловості. Вони мають потенціал для використання у продуктах спеціального лікувально-профілактичного харчування.

Шрот кунжуту – це побічний продукт при маслоекстракційному виробництві і використовується у технології борошняних кондитерських виробів. Кунжутне насіння містить жир, до складу якого входять гліцериди олеїнової, лінолевої, пальмітинової, стеаринової, арахісової та лігноцеаринової кислот, фітостерин, вітамін Е [3-5].

Вуглеводи шроту складаються переважно з клітковини, геміцелюози, невеликої кількості цукрів і пектинових речовин, олії (до складу олії входять переважно ненасичені жирні кислоти). Вміст вітамінів та інших біологічно

активних речовин залежить як від якості сировини, так і від правильності ведення технологічного процесу.

Для всіх видів шротів характерний високий вміст біологічно-цінних білків (до 45%), вітамінів, мінеральних речовин та інших компонентів, важливих для метаболізму людини.

Розрізняють шрот у залежності від сировини – соняшниковий, соєвий, кунжутний, горіховий, кукурудзяний, шрот насіння розторопші, льону, зародків пшениці.

Хімічний склад різних шротів і добова потреба представлені в таблиці 1.1 [6-10].

Таблиця 1.1

Хімічний склад різних шротів (на 100 г)

Складова	Найменування шротів						Добова потреба, г
	Насіння льону	Кунжуту	Ядер волоського горіха	Соєвий	Соняшниковий	розторопші	
Білок, г	30,5±±0,5	39,81±0,5	42,74±0,5	44,7±0,5	40±0,5	28±0,5	90
Жир, г	10,2±0,5	7,37±0,3	6,32±0,2	6,0±0,2	12,5±0,5	9,6±0,3	80
Вуглеводи, г	39,5±0,5	32,40±0,5	27,50±0,5	26,3±0,5	39,8±0,5	34,2±0,5	350
в т. ч. клітковина, геміцелюлоза та пектинові речовини, г	35,00±0,5	18,64±0,5	10,85±0,3	22,9±0,5	32,6±0,5	30,1±0,5	25
Зола, г	1,5±0,07	1,9±0,07	1,8±0,07	1,4±0,05	1,2±0,05	1,2±0,05	
ПНЖК, мг	8,4±0,4	6,2±0,3	4,5±0,15	5,4±0,2	8,8±0,4	7,9±0,3	
Вода, г	12,0±0,5	13,0±0,5	10,5±0,4	12,2±0,4	12,5±0,5	13,1±0,5	
Мінеральні речовини							
Калій, мг	790,00±0,5	1194,37±0,5	1712,42±0,5	1600±0,5	647±0,5	920±0,5	3500
Кальцій, мг	1140,00±0,5	3542,25±0,5	319,47±0,5	217±0,5	367±0,5	1660±0,5	800
Магній, мг	380,00±0,5	1296,86±0,5	511,47±0,5	200±0,5	317±0,5	420±0,5	400
Натрій, мг	54,00±0,5	180,53±0,5	7,89±0,3	5±0,2	160±0,5	4±0,15	1300
Фосфор, мг	600,00±0,5	1730,27±0,5	1453,68±0,5	603±0,5	860±0,5	960±0,5	800
Ферум, мг	77,00±0,5	146,59±0,5	5,93±0,2	9±0,4	6,1±0,2	8±0,2	16
Кобальт, мкг	0,71±0,03	31,79±0,5	18,83	31,2±0,5	32±0,5	10±0,5	100
Манган, мкг	770,00±0,5	-	4900,00	200±0,5	8±0,2	10±0,5	3000

Продовження таблиці 1.1

Купрум, мкг	150,00±0,5	-	1359,11	30±0,5	2,8 ±0,05	116 ±0,5	2000
Селен, мкг	171±0,5	-	20,00±0,5	-	-	2200±2	70
Вітаміни							
Вітамін Е (токоферол), мг	1,9±0,05	1,5±0,05	8,25±0,2	2,6±0,05	1,8±0,007	1,4±0,007	15,0
Вітамін В ₁ (тіамін), мг	0,17±0,007	0,2±0,007	2,1±0,007	0,3±0,007	0,12±0,007	0,4±0,007	1,8
Вітамін В ₂ (рибофлавін), мг	0,14±0,007	0,15±0,007	0,3±0,007	0,2±0,007	0,11±0,007	0,16±0,007	3,0
Вітамін РР (нікотинова кислота), мг	3,0±0,05	1,4±0,05	11,4±0,5	1,1±0,05	0,9±0,007	1,3±0,01	12,0
Вітамін В ₉ (фолієва кислота), мг	0,020 ±0,001	0,056 ±0,001	0,031 ±0,001	0,098 ±0,001	0,046 ±0,001	0,035 ±0,001	0,2

Наведені дані (табл. 1.1) свідчать, що важливою перевагою хімічного складу шротів є наявність значної кількості білка і харчових волокон. Але серед шротів особливо виділяється шрот з ядер волоського горіха і кунжуту за найбільшим вмістом білка і мінеральних речовин, особливо Кальцію, Магнію, Фосфору. Вміст білка – 39 % та 42% у ШК та ШЯВГ відповідно. Вміст жирів у ШК та ШЯВГ становить 7,3 та 6,3 % відповідно. Особливістю жирів ШЯВГ та ШК є їх висока біологічна цінність, зумовлена значною часткою у їх складі ненасичених жирів, про що свідчать хроматографічні дослідження жирнокислотного складу жирової складової шротів, тому використання цих двох шротів є досить актуальним.

Вуглеводний склад досліджуваних шротів має певні особливості: загальний вміст вуглеводів становить у шроті з ядер волоського горіха - 29%, у кунжутному шроті – 34%. У шротах харчові волокна представлені клітковиною. Їх вміст біля 25%. Вуглеводи пшеничного борошна представлені переважно крохмалем, вміст якого досягає 85%. Зазначені відмінності у вуглеводній складовій шротів і пшеничного борошна звісно будуть впливати на процес тістоутворення та властивості тіста.

Узагальнюючи дані хімічного складу шротів ШЯВГ і ШК, можна зазначити, що в порівняно з іншими видами шротів вони мають значно вищий

вміст макро- та мікроелементів. Шроти ШЯВГ і ШК характеризується значно кращим мінеральним складом, ніж шрот соняшника, розторопші, льону, сої, зародків пшениці: вміст Калію у шроті з ядер волоського горіха – 1712,42 мг, у шроті кунжуту – 1194,37 мг, що у 2,6 разів і 1,85 разів більше, порівняно з соєвим і шротом льону. Вміст Кальцію у шроті з ядер волоського горіха – 319,47 мг, у шроті кунжуту – 3542,25 мг, що у 1,6 разів і у 16 разів більше ніж у соєвому шроті. Вміст Магнію у шроті з ядер волоського горіха – 511,47 мг, у шроті кунжуту – 1296,86 мг, що у 2,55 разів і у 6,5 разів більше ніж у соєвому (табл. 1.4) [11, 12, 13]. Це дозволяє їх рекомендувати як необхідну добавку для підвищення поживної цінності борошняних кондитерських виробів, зокрема виробів із пісочного тіста. Необхідно зауважити, що 100 г ядер волоського горіха спроможні задовольнити добову потребу організму в Кальції на 1,3...32%, в Магнії – на 29,5...73,5%, у Фосфорі – на 37,9...76,0%, Ферумі – на 13,1...54,0%, Калії – на 15,8...51,7%, Купрумі – на 10,0...200,0%, Мангані – на 40,0...340%, Цинку – на 15,8...55,8% [14].

З урахуванням аналізу мінерального складу кунжутний шрот є перспективною рослинною сировиною. Тому доцільно з'єднати шрот кунжуту і ядер волоського горіха, що в комплексі дозволить забезпечити збагачення мінерального складу за вмістом Ca:Mg:P.

Вміст вітаміну Е в ШК та ШЯВГ більший у 1,8 та 1,5 рази відповідно порівняно з соєвим і шроту льону, вітаміну В₁ – у 1,5 та 1,2 рази відповідно, В₅ – у 1,5 та 1,4 рази відповідно. Отже, шроти також є цінною добавкою, яку доцільно застосовувати для виробництва борошняних кондитерських виробів.

Україна після Китаю та США стала третім лідером із експортом волоського горіха. Відомо, що в 2015 році зібрали 100 тисяч тонн волоського горіха, 2016 – 105 тис.т, 2017 – 110 тис. т, 2019 році площа горіхових садів збільшилася на 3% – до 18,9 тис. гектарів і зібрали 120 тисяч тонн волоського горіха. Але поки вирощування в промислових масштабах в Україні дає тільки 14% врожаю, а іншу частку дають приватні господарства. Також за

виробництвом шротів Україна входить у десятку найбільших світових виробників [15-18].

Виробництво олії з ядер волоського горіха у 2020 році в Україні складало близько 1,5 тис. тон.

Широко в харчовій промисловості також використовують кунжут і кунжутну олію, яку отримують з його насіння. Перспективність використання кунжутного шроту пояснюється високим вмістом таких мінеральних речовин як Кальцій і Магній, а шрот з ядер волоського горіха відзначається більшим вмістом Фосфору. Вони також мають високий вміст білка, харчових волокон. Використання шротів у складі композиції дозволить збалансувати бажаний вміст та оптимальне співвідношення зазначених мінеральних речовин.

Розроблення технології борошняних кондитерських виробів, у тому числі пісочних, частка яких складає біля 25%, з композицією шротів з ядер волоського горіха і кунжуту потребує вивчення їхніх технологічних властивостей, обґрунтування раціонального вмісту і впливу на якість пісочних виробів.

Враховуючи вищевикладене, обґрунтування та розроблення технології борошняних кондитерських пісочних виробів з композицією шротів з ядер волоського горіха і кунжуту для оптимізації хімічного складу є актуальним науковим завданням.

Кальцій є дефіцитною в харчовому раціоні мінеральною речовиною при можливій дії радіоактивного стронцію, при підвищених психоемоційних і статичних навантаженнях, гіподинамії тощо, які є характерними для пересічного українця. За цих умов кількість його потрібно збільшити в 2-3 рази, при цьому необхідно витримувати співвідношення кальцію, що вноситься, з магнієм і фосфором [19, 20].

Кальцій – це основний компонент опорно-рухового апарату людини (кісток, хрящів, м'язових волокон). До 99% його зосереджено в кістках скелета, переважно у вигляді гідроксиапатитів і 1% - у складі всієї решти тканин, органів і біологічних рідин. Кальцій виконує важливу роль

метаболічних і багатьох фізіологічних процесах організму людини, а іони кальцію у передачі внутрішньоклітинних сигналів, різних реакціях ферментів, коагуляції крові, модуляції активності гормонів. Кальцій визначає нервово-м'язову провідність, впливає на проникненість клітинних оболонок. Доведено позитивний вплив Кальцію на роботу серцево-судинної системи. Він впливає на роботу травних органів, кислотно-лужного балансу організму, активізує цілу низку ферментів і гормонів, засвоєння жиру, знижує специфічно-динамічну дію білка, зменшує процеси бродіння кишечника, підвищує опір організму до впливу інфекції [21]. Кальцій виконує провідну роль у формуванні і ремоделюванні кісткової тканини. Завдяки здатності утворювати міцні сполуки з білками, органічними кислотами та іншими речовинами він виконує пластичну роль при формуванні тканинних структур і впливає на багато процесів в організмі.

Можна зробити висновок, що шрот з ядер волоського горіха в Україні має високий біопотенціал. Це вторинна рослинна сировина є досить перспективною, виробництво шроту сягає великої кількості. При цьому він має у своєму складі багато білка, мінеральний склад, значний вміст поліненасичених жирних кислот. Тому використання вторинної рослинної сировини – шротів з ядер волоського горіха і кунжуту дозволить розширити асортимент та покращити харову та біологічну цінність борошняних кондитерських виробів.

Білки волоського горіха відносяться до біологічно цінних, тому що до їх складу входять всі незазамінні амінокислоти у значимих для організму людини кількостях. Згідно з дослідженнями [6, 22–24] відзначається, що найбільша питома вага в білках волоського горіха припадає на частку глобулінів, яким властива висока засвоюваність організмом людини. Також зазначено, що співвідношення суми незамінних амінокислот до суми замінних в білках волоського горіха становить 0,45...0,50, що відповідає потребам раціонального харчування.

Біологічна цінність білків визначається амінокислотним скором, який відображає відношення незамінних амінокислот, що містяться в 100 г білка досліджуваного продукту, до їх кількості в 100 г ідеального білка. Під час аналітичного огляду літератури проведено розрахунок амінокислотних скорів, використано дані щодо амінокислотного складу білків борошна пшеничного вищого сорту та відомості стосовно амінокислотного складу ШК та ШЯВГ (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Амінокислотні скори шротів з ядер волоського горіха, кунжуту та борошна пшеничного [25]

№ з/п	Амінокислота	Амінокислотний скор білків, %		
		ШК	ШЯВГ	борошна пшеничного вищого сорту
1	Треонін	98,19	91,05	65,53
2	Валін	106,8	110,78	75,73
3	Метіонін+цистин	106,15	103,10	83,22
4	Ізолейцин	102,45	108,98	104,37
5	Лейцин	95,24	99,73	117,89
6	Тірозин+Фенілаланін	97,54	127,83	121,36
7	Триптофан	150,75	111,11	97,09
8	Лізін	85,36	54,59	44,13

Дані табл. 1.2 вказують на те, що білки шротів олійних культур перевершують білки борошна за амінокислотним скором майже всіх амінокислот. Зокрема, білки ШК та ШЯВГ порівняно з білками борошна мають кращий амінокислотний скор за треоніном (в 1,5 та 1,4 рази відповідно), валіном (в 1,4 та 1,46 рази), метіоніном і цистіном (у 1,28 та 1,24 рази) триптофаном (у 1,55 та 1,14 рази) та лізином (у 1,93 та 1,24 рази). Амінокислотний скор для інших амінокислот у шротах знаходиться приблизно на однаковому рівні з борошном.

Встановлено, що лімітуючою амінокислотою для білків ШК є лейцин (амінокислотний скор становить 95,24 %). Лімітуючою амінокислотою, як для ШЯВГ, так і для борошна пшеничного вищого сорту, є лізін. Проте

амінокислотний скор ШЯВГ за лізином складає 54,59%, а для борошна – 44,13%. Для білків ШК амінокислотний скор за лізином становить 85,36%.

Вміст ліпідів у волоського горіха залежить від сорту, виду та умов вирощування і коливається в широких межах – від 39 до 74%. Особливістю жирів горіхів є високий вміст в них поліненасичених жирних кислот [26,27].

Оскільки в роботі дослідженню підлягали саме шрот з ядер волоського горіха та кунжуту, тому розглянемо їх хімічний склад більш детально (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Вміст поживних речовин та харчових волокон у шротах з ядер волоського горіха і кунжуту та пшеничному борошні вищого сорту [26,27]

Речовина	Шрот кунжуту	Шрот з ядер волоського горіха	Борошно пшеничне вищого сорту
Вуглеводи, % в т.ч.	32,4	27,5	70,9
моноцукриди	3,65	6,15	0,7
олігоцукриди	7,26	12,50	0,9
крохмаль:	15,71	15,21	67,7
у т.ч. амілоза	11,48	14,24	42,8
амілопектин	4,02	1,10	24,9
некрохмальні полісахариди:	18,79	10,99	1,6
у т.ч. геміцелюлози	12,62	5,12	1,5
целюлоза	0,88	1,81	0,1
пектинові речовини	5,14	3,92	-
Лігнін, %	0,035	0,029	-

З точки зору фізіологічної цінності важливим є не тільки кількість білка в продукті, а й його повноцінність, що характеризується наявністю незамінних амінокислот та їх якістю (наближеністю до «ідеального білка»). Також відзначено, що ШЯВГ містить значну кількість моно- і олігосахаридів (на 67% вище, ніж ШК). За вмістом крохмалю досліджувані зразки шротів практично не відрізняються, проте крохмаль ШК в основному представлений амілозою, а ШЯВГ – амілопектином. Харчові волокна добавок складаються з некрохмальних полісахаридів та лігніну. Некрохмальні полісахариди

становлять близько 30% всіх вуглеводів ШК і близько 24% вуглеводів ШЯВГ. Визначено, що ШК характеризується високим вмістом геміцелюлоз і пектинових речовин – відповідно у 1,5 і 1,6 рази більше, ніж ШЯВГ. Відзначено, що вміст целюлози в ШЯВГ вище у порівнянні з ШКГ в 2 рази. Вміст лігніну в ШК та ШЯВГ становить 0,04 та 0,03% відповідно.

Фракційний склад нітрогенвмісних речовин ШЯВГ та ШК [26, 28] наведено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Фракційний склад нітрогенвмісних речовин ШЯВГ та ШК [26,28]

Фракції азотовмісних речовин	Вміст фракцій нітрогенвмісних сполук			
	г/100 г продукту		% від загальної кількості білка	
	ШК	ШЯВГ	ШК	ШЯВГ
Водорозчинна (альбуміни)	1,75	1,17	6,25	3,37
Солерозчинна (глобуліни)	4,61	2,74	24,61	7,89
Спирторозчинна (проламіни)	5,56	4,78	18,52	13,79
Лужнорозчинна (глютеніни)	20,60	24,94	34,85	71,95
Небілковий азот	0,50	0,4	1,95	3,07

Вивчення фракційного складу азотвмісних речовин показало, що ШК містить в 3 рази більше білкових речовин альбумінової і глобулінової фракції і майже в 2 рази більше білків проламінової фракції порівняно з ШЯВГ (табл. 1.4). Білки шроту з ядер волоського горіха представлені переважно глютенінами.

Зазначені особливості білкового складу шротів можуть значно впливати на їх поведінку в харчових системах – зокрема зумовлювати наявність певних поверхнево-активних властивостей.

Не менш важливими для організму людини є вітаміни. Вони беруть участь у синтезі й розщепленні амінокислот, жирів, азотних основ нуклеїнових кислот, деяких гормонів, медіатора ацетилхоліну, який забезпечує передавання імпульсів у нервовій системі [19, 29, 30].

Значну біологічну роль для організму людини відіграють вітаміни, мінеральні речовини та мінорні компоненти їжі, до яких зокрема відносяться фенольні сполуки та органічні кислоти. На основі літературних джерел [31] виявлено якісні відмінності у складі речовин фенольної природи для ШК та ШЯВГ. Літературні дані [31–34] свідчать про високий вміст дубильних речовин, що вказує на більшу кількість гідроксикоричних кислот та флавоноїдів. Кількісний аналіз зазначених сполук подано у табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Вміст фенольних сполук у шротах ШЯВГ і ШК [31,32]

Складова	Вміст, мг /100 г		Рекомендований рівень споживання, мг/добу [31]
	ШК	ШЯВГ	
Гідроксикоричні кислоти	40	50	10
Дубильні речовини	3180	4270	200
Флавоноїди	26	60	85

Згідно даних табл. 1.5 ШЯВГ порівняно з ШК характеризується вищим вмістом гідроксикоричних кислот – в 1,25 рази, дубильних речовин – в 1,34 рази та флавоноїдів – у 2,31 разів. Задовольнити добову потребу організму в гідроксикоричних кислотах можна за рахунок споживання 25 г ШК або 20 г ШЯВГ. Для задоволення добової потреби у дубильних речовинах достатньо споживати 6 г ШК та 4,7 г ШЯВГ. Вміст флавоноїдів у ШК незначний, в той час як 100 г ШЯВГ містить близько 70% добової потреби цих речовин.

Додавання в рецептуру пісочного напівфабрикату шроту ШЯВГ і ШК дозволить надати оригінальних смакових властивостей та суттєво збагатити його не лише вітамінами, а й фенольними сполуками антоціанової природи [35–39], які є антиоксидантами і уповільнюють процеси окиснення жирів пісочного напівфабрикату під час зберігання.

Отже, за результатами теоретичних досліджень визначено доцільність використання шротів для виробництва борошняних кондитерських виробів з

пісочного тіста, що дозволить покращити органолептичні властивості готових продуктів та підвищити їх харчову цінність.

1.2. Новітні технології борошняних кондитерських виробів зі шротами

Враховуючи стрімке зростання в світі і, зокрема, в Україні, аліментарно обумовлених захворювань, кількості людей із надмірною масою тіла, обмеження природних продовольчих ресурсів, постає проблема пошуку шляхів залучення до харчового раціону людини вторинної рослинної сировини, багатой на незамінні нутрієнти. З іншого боку, борошняні кондитерські вироби, як група продуктів, що характеризується підвищеним попитом населення, потребують науково обґрунтованого регулювання нутрієнтного складу, білково-вуглеводної сировини. Створенню науково-практичних засад виробництва борошняних кондитерських виробів з регульованим нутрієнтним складом присвячені праці вітчизняних та зарубіжних вчених: В.В. Дорохович, Т.М. Лозової, І.В. Сирохмана, О.В. Немиріч, А. В. Гавриша, Н.В. Гревцевої, Т. О. Лісовської, Н.В. Чорної, Camino M., Jeffrey L., Trif A., Perlmutter D., Loberg K. та ін. Тому багато науковців проводили дослідження з додаванням шротів у технологію борошняних кондитерських виробів. Так Бачинською Я. запропоновано під час виготовлення цукрового печива вносити шрот насіння гарбуза (2,76% від маси борошна). Шрот містить понад 50 макро- і мікроелементів володіє бактерицидною, протизапальною, протипаразитарною, протиалергійною та протипухлинною властивостями [40].

Науковими дослідженнями було розроблено технології борошняних кондитерських виробів зі шротом з ядер волоського горіха, але не має технології борошняних кондитерських виробів з використанням суміші шротів з ядер волоського горіха і кунжуту. Тому можна спрогнозувати виконати завдання дослідження зміни реологічних властивостей борошняних

кондитерських виробів з сумішшю шротів ШЯВГ і ШК, що буде доцільно провести у подальших напрацюваннях в роботі.

Науковцями ХДУХТ запропоновано до складу пісочного печива вносити суцільне або подрібнене насіння льону у кількості 10 та 7,5 % від маси тіста відповідно [41]. Використання 3,5% насіння кунжуту надає печиву золотавий колір з ніжним червоно-оранжевим відтінком, хрустку структуру [42]. Додавання під час виготовлення пісочно-шоколадного печива 25% до маси борошна шроту з насіння рапсу дозволяє на 15% знизити рецептурні витрати вершкового масла [43]. Рекомендовано для надання пісочному печиву гепатопротекторних властивостей на стадії замісу тіста заміняти 20% борошна подрібненими шротом розторопші плямистої [44].

Наразі актуальною задачею є безвідходне комплексне використання цінної рослинної сировини. З цієї точки зору певної уваги заслуговують вторинні плодово-ягідні ресурси – макухи, шроти, вичавки, які залишаються після виготовлення основного продукту (соків, вина, олії тощо) та містять велику кількість біологічно активних сполук у природних співвідношеннях, що найкраще засвоюються організмом [45].

Виконано дослідження щодо внесення обліпихового шроту у кількості 7% до маси борошна, що дозволяє замінити 20% жиру в технології пісочного печива на лляну олію. При цьому відзначається не тільки збагачення печива корисними нутрієнтами, а й має місце покращення органолептичних та структурно-механічних властивостей виробів – колір набуває золотистого забарвлення, збільшується розсипчастість, покращується здатність печива до намокання, знижується його щільність [46].

Науковцями Херсонського університету запропоновано використання шроту кедрового горіха в технології приготування заварних пряничних виробів [47]. Це дозволяє отримати вироби, збагачені поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, мінеральними речовинами та покращеним амінокислотним складом. Також вироби мають приємний колір, смак та аромат, відрізняються гладкою поверхнею та правильною формою. Порівняно

з контролем пряники з додаванням шроту з кедрового горіху мають більший об'єм, рівномірну структуру на зламі, меншу щільність та вищу намоочуваність [48].

Відомо, що кедровий шрот рекомендовано переробляти у кондитерське борошно, яке знаходить застосування в якості начинок для шоколадних мас, при виготовленні марципанів, спеціальних видів борошняних кондитерських виробів. Процес отримання борошна з кедрового шроту складається з його дроблення та сортування помелу на ситах [49].

Шрот з ядер волоського горіха сьогодні використовують в технології цукрового печива (8% від маси сировини) [50], заварних пряників (10% від маси сировини) [51] та масляного бісквіту (20% від маси сировини) [52].

Крім того у кондитерському виробництві шрот кедрового або з ядер волоського горіхів може бути використано у суміші з соняшниковою масою та цукровою пудрою в якості начинки для карамелі. Це дозволяє отримати продукт з підвищеними якісними показниками та покращеною харчовою цінністю [53]. Також зазначені горіхові шроти застосовують для зниження собівартості та підвищення харчової та біологічної цінності халви. Шрот попередньо подрібнюють у крупку до розміру часток не більш 0,5 мм, обсмажують до досягнення вологості крупки 1,0...1,5%, охолоджують та подрібнюють у порошок [54].

Використання порошку з гарбуза, шроту зародків пшениці, шроту розторопші, олії з вівса у технології кексів дозволяє отримати харчовий продукт функціонального призначення, що задовольняє 10–50% добової потреби в дефіцитних, есенціальних речовинах, із високими споживчими властивостями, підвищеною харчовою цінністю, підвищеним вмістом макро- та мікроелементів, вітамінів, харчових волокон [55,56, 178,179,182–184].

Вченими Харківського державного університету харчування та торгівлі запропоновано збагачення борошняних кондитерських виробів шротом зародків пшениці та буряковими волокнами. Встановлено, що вони мають

високий вміст поживних та біологічно-активних і мінеральних речовин, а шрот зародків пшениці також містить білки, каротиноїди і вітамін Е [57].

Вченими встановлено, що шрот, який залишився у процесі виробництва олії з обліпихи, багатий на цілий комплекс біологічно активних речовин. Наприклад, вміст у шроті вітаміну Р – рутину – 1050 мг, що перевищує добову норму у 20 разів. Шрот з обліпихи має антиокислювальні властивості і впливає на фізичні показники клейковини борошно, зв'язує солі важких металів (особливо іонів свинцю). Борошняні кондитерські вироби з шротом мають хороші структурномеханічні властивості і органолептичні показники, збагачені харчовими волокнами, мінеральними речовинами, вітамінами. При цьому їх калорійність знижується на 10...12%. Це дозволяє рекомендувати БКВ із шротом обліпихи для розширення асортименту лікувально-профілактичного і дієтичного харчування [58, 59].

Застосування насіння льону у виробництві борошняних кондитерських виробів дозволяє поліпшити їх жирнокислотний склад. Розроблено спосіб приготування печива з вівсяної муки із застосуванням неподрібненого насіння льону ЛМ-95 та печива із застосуванням подрібненого насіння льону. Вироби з насінням льону мають поліпшені органолептичні (смак, аромат, форма) показники якості. Лужність знижується на 1,4 град, цукор замінений на фруктозу і її вміст в 3 рази менше, намоочуваність вище на 14%, ніж у контрольному зразку. Біологічна цінність готових виробів становить 68% [60].

Досліджено вплив шроту з насіння нуту та гуміарабіку на структуру тіста для здобного печива [61]. Іжевською О.П. проведено дослідження впливу шроту насіння льону на перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів у пшеничному тісті. Обґрунтовано необхідність збагачення борошняних кондитерських виробів добавками рослинної сировини, що містить харчові волокна, мінеральні речовини та вітаміни. Як можливий компонент для підвищення харчової цінності бісквітних виробів вибрано лляний шрот. На основі літературних джерел проаналізовано хімічний склад насіння льону з виявленням специфічної біологічної дії та функціональних властивостей його

складових. Проведено дослідження впливу добавки лляного борошна на показники якості бісквітного напівфабрикату. Установлено, що добавка лляного шроту в кількості 2% збільшує вологість готових виробів, але не погіршує їх структурних і органолептичних властивостей, тому може вважатися оптимальною [62].

Науковці ХТЕІ використовували шрот насіння кавуна, які вивчали вплив ШНК на вміст і властивості клейковини борошна пшеничного, досліджували його вологопоглинальну, вологоутримувальну та жирутримувальну здатність. Шрот насіння кавуна додавали до дослідних модельних систем у кількості 5,0; 10,0; 15,0 і 20,0% від маси борошна пшеничного. У результаті проведених досліджень встановлено, що додавання ШНК в кількості від 5,0 до 10,0% спричиняє зменшення вмісту сирої клейковини від 9,2 % до 34,0%, а сухої клейковини – від 2,4% до 44,7%. Так, із додаванням 5,0% ШНК спостерігалось істотне зміцнення клейковини (на 26,5%), а з подальшим збільшенням дозування добавки пружність клейковини поступово збільшувалася, причому в разі додавання 20,0% ШНК показник ВДК був лише на 9,8% більший, ніж у контрольного зразка [63,185–187].

З огляду наукових досліджень доведено, що використання різного співвідношення білка та крохмалю можуть бути використані для того, щоб відрегулювати задані характеристики борошняних кондитерських виробів в залежності від методу їх формування та вимог виробника. Наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених спрямовані на пошук нових технологічних рішень створення борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності шляхом залучення окремих видів нетрадиційної сировини на принципах ресурсозбереження, що визначає перспективність і актуальність даного наукового напрямку.

Отже, нині спектр додаткової та нетрадиційної сировини, який використовують для виробництва борошняних кондитерських виробів досить широкий, проте потенціал вторинних рослинних продуктів з олійної сировини використовують не в повному обсязі.

Використання шротів у вигляді порошкоподібних напівфабрикатів у виробництві широкого спектру борошняної кондитерської продукції гіпотетично уможливить підвищити вміст есенціальних амінокислот, омега-3 МНЖК, мінеральних елементів, зокрема Кальцію, Фосфору та Магнію, вітамінів групи В та інших біологічно цінних речовин. Окрім того, харчові порошки характеризуються легкістю і простотою використання у технологічному потоці, можливістю рівномірного розподілу усередині продукту, а також здатністю до утворення однорідної структури харчових композицій, придатністю до тривалого зберігання, що визначає переваги їх застосування у технологічних процесах виробництва кондитерської продукції в закладах ресторанного господарства.

1.3. Загальна характеристика пісочного кондитерського тіста

Борошняні кондитерські вироби – це група харчових продуктів досить широкого асортименту. Вони значно відрізняються між собою за рецептурним складом та органолептичними властивостями, що досягається перш за все, шляхом включення до рецептур різноманітних інгредієнтів та використання певних технологічних операцій. Основні складові рецептури пісочного печива є: борошно пшеничне, масло вершкове, цукор-пісок, яйця, розпушувач, амоній, сіль. Доведено, що використання різного співвідношення білка та крохмалю можуть бути використані для того, щоб відрегулювати задані характеристики борошняних кондитерських виробів

Особливістю печива пісочного є високий вміст жирового компоненту – 30...35 %. Як наслідок, жири відіграють важливу роль у формуванні його якості. Під час замішування тіста молекули жиру взаємодіють з білками борошна за місцем неполярних функціональних груп, утворюючи навколо білкових міцел плівку, що запобігає їх контакту з водою. Також жири адсорбуються на поверхні крохмальних зерен. Внаслідок цього обмежується набрякання частинок борошна, збільшується вміст у тісті рідкої фази, що

призводить до послаблення зв'язків між компонентами твердої фази. В результаті тісто набуває більшої пластичності, а готові вироби – необхідної розсипчатої структури [64, 65, 66, 67]. Жири для виробництва печива мають бути пластичними. Пластичність характеризує спроможність жиру під дією механічного впливу змінювати форму без розриву суцільності, тобто здатність зберігати форму після зняття напруги. Пластичність визначається співвідношенням твердої і рідкої фаз у певному інтервалі температур. Найкраща пластичність притаманна жирам, в яких вміст твердих тригліцеринів (ТТГ) становить 15...30% (а за деякими даними – 15...20 %) і залишається незмінним в інтервалі температур 10...30°C. Тобто, таким жирам притаманний широкий інтервал температур плавлення, за яких він зберігає пластичні властивості [68-71]. Тобто оптимальна температура для замішування пісочного тіста дорівнює від 20 до 25 °С, а тривалість замішування 8-10 хв. Пісочне тісто при цьому пластичне і не має слідів непромісу. При меншій тривалості замісу тісто має сліди непромісу, а замішування більше 10 хв має наявні ознаки затягування тіста.

Технологічні властивості жиру в значній мірі залежать від форми кристалів його твердої фази. Під час замісу тіста для печива кристали жиру, відокремлюються від рідкої фази и виявляються вкритими білковою мембраною. Ця мембрана дозволяє великій кількості кристалів твердої фази жирового продукту прикріплятися до бульбашок повітря. В ході випічки кристали жиру тануть, і білкова матриця об'єднується з поверхнею пухирців при їх розширенні, збільшуючи опір руйнуванню. Жир в процесі плавлення набуває рідкої консистенції, при цьому повітряні пухирці прагнуть спливати вгору і вийти з тіста. Чим довше повітряні бульбашки утримуються в тісті, тим більше буде пористість виробу. Здатністю кристалізуватися в дрібнокристалічну форму характеризуються жири твердої консистенції – вершкове масло, модифіковані стверділі олії (маргарини, кондитерські жири, шортенінги та ін.).

У процесі приготуванні тіста відбувається конкурентна боротьба окремих сполук за розчинник – воду [72-74, 75, 76, 77]. Молекули низькомолекулярних сполук набагато швидше проникають у сітку білка, розсовуючи ланцюги і збільшуючи його об'єм. Через це ступінь набрякання клейковини значно залежить від концентрації цукру в розчині та наявності інших розчинених речовин. Цю властивість широко використовують при отриманні тіста з бажаними структурно-механічними характеристиками. Тому цукор є одним з основних компонентів рецептури пластичного тіста, де його вміст може бути до 35% від маси борошна [78-82, 188–192].

Жир також суттєво обмежує розвиток специфічних пружно-еластичних властивостей білків пшеничного борошна у пластичних видах тіста [83-85]. При цьому принцип дії ліпідних складових має дещо інший характер, ніж цукру. Жир рівномірно розподіляється між частинками борошна й, адсорбуючись на їх поверхні, утворює плівки. Вони перешкоджають взаємодії білкових речовин борошна з водою та їх набряканню і створенню характерного для пшеничного тіста клейковинного каркасу. Незважаючи на це, незначна частка вологи у процесі замішування пластичних видів тіста все ж зволожує складові компоненти. При цьому створюються умови для склеювання слабонабряклих макромолекул білків клейковини з зернами зволоженого крохмалю. Встановлено, що жири також підвищують пластичність тіста шляхом прямої взаємодії з різними групами у складі макромолекул та шляхом утворення комплексів з амілазною фракцією крохмалю [86-88]. Тому, зважаючи на вміст білків і вуглеводів у шротах олійних культур при додаванні їх у рецептуру пісочного тіста замість борошна зменшується кількість крохмалю, вміст клейковини зменшується і пісочне тісто при випіканні набуває більшої крихкості.

Значний вплив на показники якості пісочного тіста, а в подальшому й пісочного печива, мають фізичні властивості жиру, у першу чергу, температура його плавлення й агрегатний стан. Жир, введений у тісто в рідкому стані, розподіляється у вигляді крапель і слабо утримується у

структурі, виділяючись на поверхні виробів. Тому, жир у рідкому стані має обмежене використання при виготовленні борошняних кондитерських виробів [89-94].

Хорошими характеристиками плавлення, приємним смаком та ароматом, а також необхідними для отримання печива високої якості технологічними властивостями володіє вершкове масло. Цей вид жиру характеризується високими пружньо-пластичними властивостями, що зумовлено неоднорідним складом його твердої фази, яка переходить в рідкий стан в широкому діапазоні температур.

У зв'язку з цим актуальним є пошук можливостей часткової заміни жиру в технології пісочного печива на рослинні жири, які є дешевшими та більш біологічно цінними з точки зору наявності значної кількості поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів. До переваг рослинного жиру також можна віднести відсутність холестерину, хорошу засвоюваність організмом людини, зручність транспортування, зберігання та дозування [95].

Тобто, можна припустити, що вторинні продукти переробки рослинної сировини - шроти, які містять більший вміст жиру ніж борошно пшеничне, матиме позитивний вплив для пісочного печива як наслідок, на структурно-механічні властивості готового виробу. Таким чином, з метою покращення структурно-механічних властивостей пісочного тіста перспективним є використання добавок на основі порошкоподібної рослинної сировини. Їх переваги полягають також у наявності в хімічному складі комплексу корисних для організму людини нутрієнтів (мінеральних речовин, харчових волокон, полісахаридів).

Одержання пісочного тіста і готових борошняних кондитерських виробів значною мірою залежить від використання стабілізаційних систем – регуляторів консистенції [96, 97, 98, 99]. Одними з найважливіших серед функціональних поліпшувачів вважаються емульгатори. При використанні жирів у емульгованому стані отримують більш пластичне тісто, готові вироби також мають значно кращі показники якості: більшу намочуваність, чіткий

рисунок, підвищується пористість та хрупкість [87, 91, 92, 96]. До більшості рецептур борошняних кондитерських виробів входять природні емульгуючі речовини (лецитин яйцепродуктів, казеїн молока, рослинні фосфоровмісні ліпіди із соняшника, сої, бавовни, кукурудзи), що створює достатні умови для отримання стійких емульсій [87, 97, 100]. Якщо рецептурою не передбачено використання в достатній кількості емульгуючих речовин у складі сировини, то їх вводять додатково.

На якість пісочного напівфабрикату та БКПВ з нього впливають структурно-механічні властивості, які в першу чергу залежать від їх природи і хімічного складу, а також залежать від сили хімічних зв'язків, що існують між окремими атомами і молекулами. Тобто зменшення вмісту крохмалю в рецептурі пісочного печива впливає на крихкість і розпушеність. Тому саме в шротах більше білка і харчових волокон, які впливають на структурно-механічні властивості шляхом заміну крохмалю у пісочному печиві.

Структурно-механічні характеристики тіста мають важливе технологічне значення у виробництві пісочного печива. Внесення добавок в рецептуру може змінювати структурно-механічні властивості тіста і впливати на технологічний процес. Важливо, щоб структурно-механічні характеристики тіста відповідали характеристикам, необхідним для нормальної роботи устаткування і отримання якісної продукції [101, 102, 193–196].

Аналіз літературних даних показав, що чітка теорія утворення пластичного тіста, яка б до кінця пояснювала роль окремих компонентів, відсутня. Але головною особливістю технологічного процесу виготовлення пластичного тіста є недопустимість набуття ним пружно-еластичних властивостей білків пшеничного борошна та відсутність процесів структуроутворення клейстеризованим крохмалем. Необхідні умови виготовлення тіста, які б лише забезпечили можливість склеювання слабонабряклих частинок рецептурних компонентів. У такому випадку відбудеться утворення дрібнокристалічної структури, яка надасть виробам специфічної ніжної розсипчастості та хрупкості [20].

Таким чином, пісочні вироби, відіграють важливе значення у забезпеченні населення найважливішими харчовими речовинами. Враховуючи, що вони виробляються з борошна вищих сортів, мають постійний дефіцит мікронутрієнтів. У зв'язку з цим, необхідно розробляти нові підходи у вирішенні проблеми підвищення їх біологічної цінності. Для поліпшення поживної та біологічної цінності борошняних кондитерських виробів необхідно підвищувати вміст повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, харчових волокон та полісахаридів за рахунок внесення дієтичних добавок.

Висновки за розділом 1

1. Україна є однією з провідних держав світу з виробництва олій, супутнім продуктом якого є шроти, а їх річна загальна кількість біля 6 млн.т. З них біля 3% складають шроти з ядер волоського горіха та кунжуту. Шроти мають високу харчову цінність, що дозволяє передбачити доцільність їх використання у технологіях борошняних кондитерських виробів. Україна посідає 3-є місце за обсягами валового збору волоського горіха та 4-е місце у рейтингу світових експортерів, а виробництво олії з волоського горіха у 2020 році в Україні складало близько 1,5 тис. тон.

Після вилучення олії залишається до 40% (600 тон) продуктів переробки - горіхового шроту. Незважаючи на високу біологічну цінність, тільки 15% шротів використовується у харчових виробництвах. Розроблення технології борошняних кондитерських виробів, у тому числі пісочних, з композицією шротів з ядер волоського горіха і кунжуту потребує вивчення їхніх технологічних властивостей, обґрунтування раціональної концентрації і впливу на якість пісочних виробів.

2. Актуальним завданням є розширення напрямів використання шротів у харчових технологіях, зокрема у виробництві пісочного напівфабрикату. Перспективність використання кунжутного шроту пояснюється високим вмістом таких мінеральних речовин як Кальцій і Магній, а шрот з ядер волоського горіха відзначається більшим вмістом Фосфору. Вони також мають високий вміст білка, харчових волокон.

3. Визначено, що нині відсутні розробки пісочного напівфабрикату з ШЯВГ та ШК, а також експериментальні дані щодо впливу ШЯВГ та ШК на структурно-механічні, функціонально-технологічних і органолептичних властивості. Враховуючи вищевикладене, наукове обґрунтування та розроблення технології борошняних кондитерських пісочних виробів з композицією шротів з ядер волоського горіха і кунжуту для оптимізації хімічного складу є актуальним науковим завданням.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація досліджень

Планування та організацію теоретичних та експериментальних досліджень проводили згідно з методологією системного підходу. На початковому етапі проводилися теоретичні дослідження з метою виявлення сучасного стану та тенденцій щодо ринку вітчизняної рибної сировини.

Нами була розроблена план-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень з теми дисертаційної роботи.

Програма досліджень (рис. 2.1) включає чотири етапи: теоретичний з аналізу і систематизації інформації щодо проблеми дослідження, постановка проблеми раціонального перероблення шротів та визначення можливих шляхів її розв'язання на принципах комплексності перероблення на тістові напівфабрикати для широкого спектру харчової продукції - борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності, експериментальні дослідження, обґрунтування технологічних параметрів одержання пісочних тістових напівфабрикатів, третій етап - обґрунтування технологій борошняних кондитерських виробів з використанням розроблених напівфабрикатів; четвертий етап - розроблення та затвердження нормативної документації, промислова апробація нових технологій.

На підставі попередніх теоретичних досліджень було сформульовано основну мету дисертаційної роботи та окремі завдання з її досягнення. Дослідження здійснювали в декілька етапів.

На першому етапі дослідження систематизовані емпіричні дані щодо шротів та їх переробки і використання у харчових технологіях.

Дослідження другого етапу спрямовані на вивчення характеристик шротів, обґрунтування технологічної доцільності використання шротів для формування заданих сенсорних, структурно-механічних властивостей пісочних напівфабрикатів та визначення її оптимальної кількості; вивчення показників їх якості і безпечності, обґрунтування умов і термінів зберігання та визначення

напрямів і рекомендацій з їх використання у закладах ресторанного господарства для виробництва кондитерської продукції підвищеної поживної цінності.

На третьому етапі експериментальними методами і методами моделювання досліджень було визначено вплив рецептурних компонентів на фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості пісочних напівфабрикатів з використанням шротів, що стало підставою для оптимізації складу зазначеної продукції. Розроблено технологічні схеми їх одержання. Досліджено закономірності зміни органолептичних, функціонально-технологічних, реологічних властивостей модельних тістових мас із пісочного тіста залежно від концентрації шротів, обґрунтовано та розроблено технології БКПВ з використанням шротів. Досліджено показники якості і безпечності розробленої кондитерської продукції з використанням шротів.

На четвертому етапі досліджено розроблено нормативну документацію на виробництво нових видів продукції, здійснено комплекс заходів щодо впровадження результатів досліджень в практику та оцінку їх соціально-економічної ефективності.

Для вирішення поставлених завдань сформульовано об'єкт та обрані сучасні методи досліджень, в тому числі системний аналіз, математичне моделювання, статистична обробка отриманих результатів.

Розроблену продукцію впроваджено у закладах ресторанного господарства ПП «Кафе-кондитерська «Щастя»», ресторані «Пухнастий», ТОВ Ресторан «Рішельє», Ресторан «Брюге» (м. Київ), що підтверджено актами впровадження (Додаток Г).

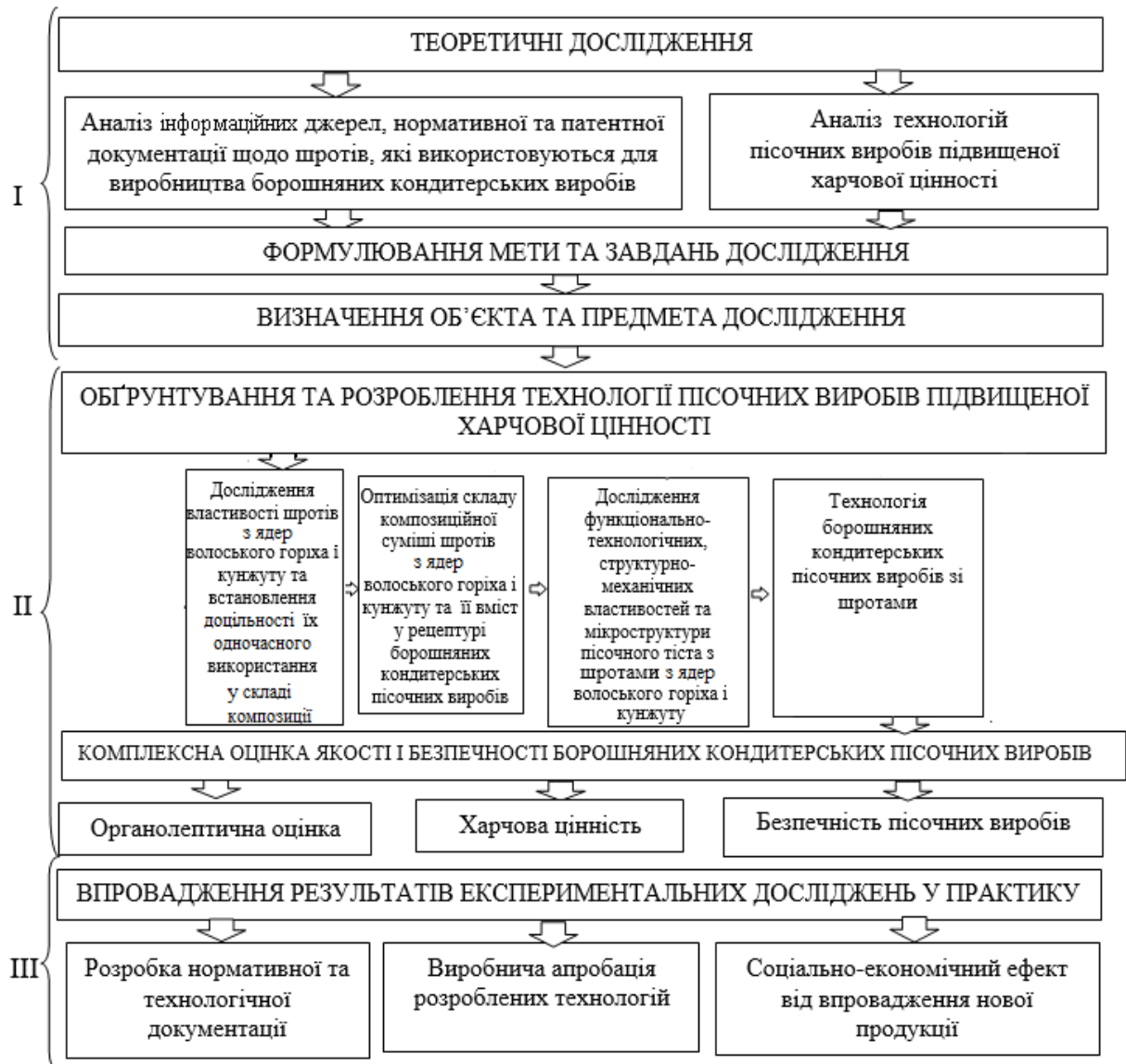


Рис. 2.1. Загальна схема досліджень (I – теоретичні дослідження; II – експериментальні дослідження, III – апробація результатів дослідження)

2.2. Об'єкти, предмети та матеріали досліджень

Об'єктом дослідження є технологія борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами з ядер волоського горіха та кунжуту.

Як контрольний зразок було використано випечений пісочний напівфабрикат основний, виготовлений за традиційною технологією згідно з ДСТУ 3781:2014

Предмет дослідження:

- шрот з ядер волоського горіха і кунжуту (ДСТУ 7621:2014 «Продукти білкові рослинного походження») торговельної марки «Амріта» (м. Львів).

- модельні харчові системи і готова продукція з використанням шротів – пісочне тісто і готові вироби з пісочного тіста - контроль (пісочні вироби), пісочний напівфабрикат, тарти.

Таблиця 2.1

Рецептура пісочного напівфабрикату [103]

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Розрахунок сировини на 10 кг напівфабрикату, г
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	5154,0
Цукор	99,85	2062,0
Масло вершкове	84,00	3093,0
Меланж	27,00	722,0
Натрій двувуглекислий	50,00	5,2
Амоній вуглекислий	0,00	5,2
Ароматизатор	0,00	20,7
Сіль	96,50	20,6
Всього	-	11494,7
Вихід	94,50	10000,0

Зразки борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами були виготовлені з:

- борошно пшеничне вищого сорту згідно ГСТУ 46.004-99 [104];
- шрот кунжуту та з ядер волоського горіху виробництва ТОВ«Амріта» згідно ДСТУ 3781:2014 [105]
- сіль кухонна харчова згідно ДСТУ 3583:2015 [106];
- вода питна згідно ДСТУ 7525:2014 [107];
- цукор білий згідно ДСТУ 4623:2006 [108];
- масло вершкове згідно ДСТУ 4399:2005 [109];
- яйця курячі згідно ДСТУ 5028:2008 [110];
- сода харчова згідно ГОСТ 2156-76 [111];
- бікарбонат амонію згідно висновку санітарно-епідеміологічної експертизи та сертифікату якості [111].

Сенсорні і фізико-хімічні характеристики шротів з ядер волоського горіха і кунжуту (табл. 2.2, 2.3).

Таблиця 2.2

Сенсорні показники якості борошна пшеничного в/с і шротів з ядер волоського горіха і кунжуту

Показник	Борошно пшеничне в/с	Зразки шротів	
		Шрот з ядер волоського горіха	Шрот кунжуту
Зовнішній вигляд	Сипка маса	Сипка маса	Сипка маса
Колір	Світло-кремовий	Світло-коричневий	Світло-кремовий
Запах	Специфічний, слабовиражений, приємний	Приємний, властивий горіхам	Приємний, виражений аромат насіння кунжуту
Смак	Слабовиражений, без сторонніх присмаків	Помірний, горіховий	Помірний, кунжутний
Консистенція	Розсипчаста, однорідна, порошкоподібна	Розсипчаста, однорідна, порошкоподібна	Розсипчаста, однорідна, порошкоподібна

Таблиця 2.3

Фізико-хімічні показники борошна пшеничного і ШЯВГ та ШК

Показник	Борошно пшеничне в/с	Шрот з ядер волоського горіха	Шрот кунжуту
Масова частка вологи, %	14,0±0,5	5,94±0,5	5,35±0,5
Масова частка білка, %	11,0±0,5	40,7±4,5	32±4,5
Кислотність активна, рН	6,0±0,5	6,16±0,2	6,55±0,2
Кислотність титрована, град	1,5±0,5	1,80±0,05	1,90±0,05

2.3. Методологія дослідження сировини

У роботі використовували методи, які дозволяють охарактеризувати хімічний склад, поживну цінність, технологічні, фізико-хімічні показники та органолептичні властивості продуктів.

Для наукового обґрунтування та розроблення борошняних кондитерських пісочних виробів та готових кондитерських виробів підвищеної харчової і поживної цінності розроблено алгоритм аналітичних та експериментальних робіт. Контрольним зразком при розробці борошняних кондитерських пісочних виробів підвищеної харчової цінності є пісочний напівфабрикат [103].

Органолептичні показники якості пшеничного борошна згідно ГСТУ 46.004-99.

Вологість пшеничного борошна та шротів згідно чинної нормативної документації [104, 105, 107].

Вміст клейковини згідно ДСТУ ISO 21415-1:2009 [72].

Вміст *крохмалю* визначали поляриметричним методом за ДСТУ ISO6492:2008 [112]; *цукрів* – йодометричним методом за ДСТУ 5059:2008 [113]; *клітковини* – методом Кюшера та Ганека за ДСТУ ISO6541:2005 [114].

Масову частку білків визначали за методом К'ельдаля [105], якісний та кількісний склад амінокислот – на амінокислотному аналізаторі ААА-339М [115].

масову частку жиру - методом Сокслета за ДСТУ 5060:2008 [116], кислотність борошна – за ДСТУ 7195:2010 [104].

Вміст у борошні Калію, Кальцію, Магнію, Феруму досліджували на рентгенофлуоресцентному спектрометрі Oxford Foundry-Master XPR за ДСТУ ISO 11885-2005 [104, 105, 117-120].

Розмір форму, та кількість частинок шроту визначали за допомогою мікроскопа «Microlab» із збільшенням 80 разів.

Вміст токсичних елементів: Свинцю, Кадмію, Купруму, та Цинку визначали згідно з ГОСТ 30178-96 [121], ртуті – ГОСТ 26927-86 [122], миш'яку – ГОСТ 26930-86 [120], пестицидів – ДСТУ EN12393:2003 [121], мікотоксинів – ГОСТ 30711-2001 [121, 122].

Мікробіологічні показники борошна та шроту олійних культур визначали: загальну кількість мезофільних аеробних та факультативно

анаеробних мікроорганізмів (МАФМ) – за ДСТУ ISO4833:2006 і ДСТУ ISO 15214:2007 [123], пліснявих грибів – за ГОСТ 10444.12-88 [124], бактерій групи кишкової палички (БГКП) – за ГОСТ 30518-97 [125,126], патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду *Salmonella* – за ДСТУ EN12824:2004 [126].

Комплексну оцінку якості виробів визначали, застосовуючи принципи кваліметрії за сукупністю органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників та показників харчової цінності. Вірогідність отриманих результатів оцінювали за допомогою методів математичної статистики з використанням табличного процесора «Excel», адекватність отриманих математичних моделей – за критерієм Фішера, значимість коефіцієнтів в отриманих моделях – за критерієм Стьюдента.

Підготовка та випробування предметів дослідження виконані на базі науково-дослідних лабораторій кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету. Мікробіологічні показники пісочних тістових напівфабрикатів визначали у випробувальній лабораторії Інституту Марзеєва.

2.4. Методи дослідження пісочного напівфабрикату

Визначення концентрації шротів у тістовому пісочному напівфабрикаті проводили за органолептичною оцінкою за 50-ти бальною системою: 0-20 – дуже погано; 20-30 – погано; 30-40 – задовільно; 40-45 – добре; 45-50 – дуже добре.

Для визначення структурно-механічних характеристик пісочного тістового напівфабрикату (деформація, пластична в'язкість, модуль пружності, граничну напругу зсуву) використовували спеціальні методи та прилади [66,100,127,128].

Деформацію, пластичну в'язкість, модуль пружності пісочного тіста зі шротами визначали за допомогою еластопластометра Толстого.

Відносна деформація (γ) – величина, що є відношенням абсолютної деформації до товщини матеріалу у момент прикладення навантаження.

Коефіцієнт відношення зворотної деформації до загальної визначають за формулою:

$$K_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon_{za}}{\varepsilon_i}, \quad (1)$$

де, ε_{zv} – величина зворотної деформації, ε_m – величина максимальної деформації. Напруження на зразок визначають за формулою:

$$\sigma = \frac{m \cdot g}{S} \quad (2)$$

Де, σ – напруження на зразок, Па; m – маса вантажу, кг; g – прискорення вільного падіння, м/с²; S – площа перетину за формулою:

$$E_{np} = \frac{\sigma}{\varepsilon_o}, \quad (3)$$

Де, E_{np} – модуль миттєвої пружності, Па; ε_o – відносна умовно-миттєва деформація.

Пластичну в'язкість визначають за формулою:

$$\eta_{np} = \frac{\sigma}{tg\beta}, \quad (4)$$

де η_{np} – в'язкість пружної післядії, Па·с; $tg\beta$ – кут нахилу початкової лінійної ділянки кривої до осі абсцис.

Граничну напругу зсуву (σ_o , Па) пісочного тіста зі шротом олійних культур досліджували методом пенетрації, шляхом занурення конуса. Для дослідження використовували пенетрометр Labor. Принцип дії пенетрометра заснований на зануренні конусного індентора певної маси, розмірів та кута, протягом певного часу в продукт. Відбір дослідних зразків проводили з різних точок тістового напівфабрикату.

Граничну напругу зсуву структури розраховували за формулою П.А. Ребіндера:

$$\sigma_0 = k \frac{m \cdot g}{h^2} \quad (5)$$

де, σ_0 – гранична напруга зсуву, Па;

m – маса тіла занурення, кг;

g – прискорення вільного падіння, $g = 9,8 \text{ кг/м}^2$;

h – глибина занурення конуса, м;

k – константа індентора, що залежить від кута при його вершині. (Під час проведення дослідження використовували конус із кутом при вершині 45° для якого $k = 0,286$).

Для математичної обробки експериментальних даних і планування експерименту використовували статистичний пакет Microsoft Office Excel 2007 і 2010.

Для автоматизації розрахунку пластичної вязкості використовували файл `elastoplastometr.xls`, який містить наступні листи: введення даних, модуль пружності, високо еластичний модуль, пластичну в'язкість, в'язкість пружної післядії.

Для автоматизації розрахунків граничної напруги зсуву використовували файл `автоматичний_пенетромтр.xls` [101].

Використовуючи математичні засоби програми Excel, визначали вплив пісочного тіста зі шроту олійних культур на якість напівфабрикатів.

2.5. Методи дослідження готових пісочних виробів

Вологість готових пісочних виробів визначали арбітражним методом висушуванням до постійної маси згідно чинної нормативної документації.

Якість готового пісочного напівфабрикату до і після охолодження досліджували органолептичним методом. Сенсорний аналіз передбачав оцінку якості виробів дегустаторами за окремими показниками. Загальну органолептичну оцінку розраховували за 50-ти бальною шкалою.

Визначення намочуваності пісочних виробів проводили згідно чинної нормативної документації.

Метод заснований на встановленні збільшення маси пісочного тістового напівфабрикату при зануренні його у воду при температурі 21 °С на визначений час. Намочуваність готового пісочного тістового напівфабрикату характеризується відношенням маси виробів після намочання до маси сухих виробів і виражається у відсотках.

Намочуваність H , % визначається за формулою:

$$H = \frac{m - m_1}{m_2 - m_1} \times 100, \quad (6)$$

де, m – маса камери з намочуваним виробом, г;

m_1 – маса пустої камери, г;

m_2 – маса камери з сухими виробами, г.

Важливим показником для борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста є їх щільність [129].

Щільність пісочного напівфабрикату розраховували через значення його об'єму, методом двократного зважування в повітрі та під час занурення до води виробу, попередньо вкритого тонким шаром парафіну. Щільність (ρ , г/см³) розраховували за формулою:

$$\rho = \frac{(a)}{(c - c_1) / d - (b - b_1) / d - (a - a_1) / d}, \quad (7)$$

де, a – маса наважки (з точністю до 0,01 г), г;

b – маса підвіски в повітрі (з точністю до 0,01 г), г

b_1 – маса підвіски у воді (з точністю до 0,01 г), г

c – маса за парафінованої наважки із підвіскою у повітрі (з точністю до 0,01 г), г;

c_1 – маса за парафінованої наважки із підвіскою у воді (з точністю до 0,01 г), г;

d – щільність води за температури 20 °С (1х10⁻³ г/см³);

d_1 – щільність парафіну (9х10⁻⁴ г/см³);

0,9 – твердість парафіну, г/см³

Розсипчастість P (%) досліджували за методикою М.О. Дорохіної, як відношення маси розсипної до початкової. Дослідні зразки подрібнювали на тертці. Розсипчастість визначали за формулою:

$$D = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100, \quad (8)$$

де, m_1 – маса виробу до розтирання, г;

m_2 – маса виробу після розтирання, г.

Визначення міцності пісочного напівфабрикату визначали за допомогою модифікованого пристрою Валента. Вимірювали геометричні розміри зразка та клали його на опори, відстань між якими зафіксована. Насадку штоку прибору розташовували по центру пісочного напівфабрикату перпендикуляру його поверхні. На пластину, накріплену на верньому кінці штоку, встановлювали ємність, до якої з постійною швидкістю подавали рідину [101]. Міцність на злам (Па) визначали через граничну напругу зсуву за якої має місце руйнування зразка за формулою:

$$\sigma = \frac{7,35 \cdot m \cdot (l_1 + l_2)}{b \cdot h^2} \times 100, \quad (9)$$

де, m – навантаження, за якого відбувається розламування зразка, кг;

l_1 – відстань між опорами, на яких розламується зразок в приладі, м;

l_2 – довжина н/ф, м;

b – ширина н/ф, м;

h – висота н/ф, м.

Кислотність та лужність зразків визначали титрометричним методом за ГОСТ 5898-87 [129-133].

Упik пісочних виробів визначали за різницею між масою заготовки пісочного н/ф до і після випікання, яку виражали у %. Масу напівфабрикату та готових пісочних виробів встановлювали зважуванням на вагах лабораторних електронних з точністю до 0,01 г. Розраунок хiмiчного складу борошняних кондитерських пісочних виробів зі шроту олійних культур проводили з використанням літературних даних та за допомогою

програмного забезпечення Microsoft Office Excel 2007-2010. Показник енергетичної цінності (ккал) розраховували на 100 г готового виробу з точністю до 0,1 г з урахуванням енергетичної цінності кожного компонента рецептури, загальних витрат сировини, масової частки сухих речовин сировини і готової продукції.

Комплексну оцінку якості пісочних тістових напівфабрикатів проводили з використанням принципів кваліметрії [66,127,128]. Якість пісочних напівфабрикатів оцінювали за сукупністю органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних, структурно-механічних показників та харчової цінності з урахуванням їх вживності при використанні. Комплексну оцінку якості показників визначали за формулою:

$$K_j = \sum_{i=1}^{n_j} K_{ij} \cdot m_{ij}, \quad (10)$$

де, K_{ij} – оцінка одиничного показника;

m_{ij} – коефіцієнт вагомості і-го показника j-ої групи;

n – кількість показників, які враховуються в j-ій групі.

Коефіцієнти вагомості визначали експертним методом за умов:

$$\sum_{i=1}^n m_{ij} = 1, \quad (11)$$

де, m_{ij} - коефіцієнт вагомості і-го показника j-ої групи ($m_{ij} > 0$);

n – число показників якості продукції.

Коефіцієнт вагомості m_{ij} визначали за формулою:

$$m_{ij} = \frac{m_{ijcp}}{\sum_{i=1}^n m_{ijcp}}, \quad (12)$$

де, m_{ijcp} – середнє арифметичне значення оцінок експертів і-го показника якості j-ої групи.

Середнє значення m_{ijcp} вищначали за формулою:

$$m_{ijcp} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N m_{ijz}, (z = 1,2,3...N), \quad (13)$$

де N – кількість експертів;

m_{ijz} – оцінка i -го показника якості j -ої групи, даного z -м експертом ($z=1,2,3\dots N$).

Для одержання комплексної оцінки якості приймали модель у вигляді:

$$K_{пж} = \sum_{j=1}^n M_j \cdot K_j, \quad (14)$$

де, $K_{пж}$ – комплексний показник якості продукції

M_j – коефіцієнт вагомості j -ої групи показників;

K_j – групова оцінка показників.

Зміни властивостей готових пісочних виробів впродовж зберігання досліджувались з після зберігання у пачках, коробках або пакетах з термозклеювального паперу, гофрокоробах. Зберігання проводилось протягом 90 днів, використовували ДСТУ, кратність дослідів і повторюваність – від 3-ьох.

Колірні характеристики визначали методом комп'ютерної колориметрії. Суть методу комп'ютерної колориметрії полягає в оцифруванні зображення досліджуваного зразка і подальшої комп'ютерної обробки. Зразки рівномірно поміщали в скляну кювету, що встановлюється в спеціальний бокс – кюветне відділення, який дозволяє стандартизувати умови освітлення зразка, виключити появу відблисків і побічних засвічень. Кюветне відділення розміщене на робочій площині планшетного сканера Epson. Для отримання цифрового зображення продукту вибирали режим звичайного сканування непрозорих об'єктів.

Рухома матриця аналогово-цифрового перетворювача Epson matrix CCD, разом зі світлодіодним підсвічуванням LED white, перетворює відображену від об'єкта енергію фотонів в електричний сигнал, який і підлягає оцифрування. Кодований сигнал надходить на персональний комп'ютер у вигляді цифрового зображення з розширенням JPG.

Для аналізу кольору отриманих цифрових зображень застосовували програму, написану в середовищі MathCad, розкладаючи кожен піксель зображення в числові значення координат в системі RGB з наступним

перерахунком їх у системах CIE Lab і XYZ за допомогою програм CorelDraw і ColorLab відповідно

2.6. Математико-статистичні методи оброблення експериментальних даних

У роботі використано метод математичного планування експерименту для знаходження оптимальних параметрів.

На основі проведених досліджень було проведено обробку даних математичного експерименту з знаходження функцій відклику по всіх параметрах за допомогою пакету *MS Excel*. Для отриманої системи рівнянь було проведено пошук оптимальних параметрів обробки продуктів методом сполучених градієнтів за допомогою надбудови «Пошук рішень» пакету *MS Excel*.

Використано повний двофакторний експеримент з рівнями варіювання - 1; 0; +1 [134-138].

Математична модель поверхні відклику має вигляд:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2 + b_4(x_1^2 - \lambda_2) + b_5(x_2^2 - \lambda_2), \quad (15)$$

де $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ – коефіцієнти поліному.

$$b_i = \frac{\sum_{U=1}^N x_{iU} Y_U}{\sum_{U=1}^N x_{iU}^2} \quad (16)$$

Після знаходження коефіцієнтів поліному, знаходиться математична модель поверхні відклику у відносних змінних.

Відносні змінні перетворюються на натуральні за формулою:

$$\tilde{x} = \frac{x_i - x_{i0}}{\Delta x_i} \quad (17)$$

Для оцінки адекватності регресії використано критерій Фішера:

$$F = \frac{S_{ad}^2}{S_g^2} \leq F_{0,95(7;5)}^{табл} \quad (18)$$

де S_{ad}^2 – дисперсія адекватності;

S_g^2 – дисперсія повторюваності;

$F_{0,95(7;5)}^{табл}$ – табличне значення F-розподілу, $F_{0,95(7;5)}^{табл} = 4,87$

Висновки за розділом 2

1. Обґрунтовано напрямок та послідовність проведення досліджень для розробки технології борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту. При проведенні роботи використовували методологічний підхід: методи досліджень - теоретичний аналіз – натуральний експеримент – аналіз результатів експериментальних досліджень.

2. Визначено об'єкт досліджень: технологія пісочного тіста з використанням шротів. Обрано предмети досліджень: шрот з ядер волоського горіха і кунжуту; цукрово-жирова суміш для пісочного тіста, пісочне тісто та пісочні вироби з нього.

3. Для проведення досліджень обрано методи дослідження хімічного складу, якості та технологічних властивостей шротів ШЯВГ і ШК, які дозволяють отримати дані щодо розробки науково обґрунтованих технологій виробництва борошняних кондитерських пісочних виробів з їх використанням. Для обробки отриманих у ході досліджень результатів прийнято використання методів математичної статистики та кореляційного аналізу.

4. Визначені предмети та матеріали досліджень – шроти, модельні тістові напівфабрикати з використанням шроту з ядер волоського горіха і кунжуту; борошняні кондитерські вироби із пісочного тіста, а також структурно-механічні, фізико-хімічні та мікробіологічні властивості харчових систем, що містять рослинну сировину; показники безпеки і якість борошняних кондитерських виробів, виготовлених з використанням рослинної сировини. Визначені й описані методи експериментальних досліджень фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних, мікроструктурних, органолептичних показників, математичної обробки експериментальних даних.

5. Обрано методи математико-статистичного оброблення експериментальних результатів.

РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ МОДЕЛЬНИХ ТІСТОВИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ ЗІ ШРОТАМИ ЯДЕР ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА ТА КУНЖУТУ

Борошняні кондитерські вироби займають суттєву частку (58,1 %) у структурі кондитерських виробів в Україні. Печиво складає 57 % від усіх борошняних кондитерських виробів.

Отже, печиво користується значним попитом у населення України. Крім того, необхідно зазначити, що вітчизняні виробники забезпечують 99 % внутрішнього ринку. Саме тому, збалансований склад печива за вмістом мікро- та макронутрієнтів є необхідним для забезпечення споживачів борошняними кондитерськими виробами із фізіологічно збалансованим складом.

3.1. Фізико-хімічні і функціонально-технологічні властивості шротів з ядер волоського горіха, кунжуту та їх сумішей

Борошняні кондитерські вироби мають високі смакові якості, проте незбалансований хімічний склад за рахунок високого вмісту жирів, цукрів і низького – харчових волокон, ненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, білків. Шроти мають цінний хімічний склад, адже містять ненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, білки та харчові волокна представлені клітковиною. Тому важливо дослідити можливість використання шротів у технології борошняних кондитерських пісочних виробів замість пшеничного борошна (табл. 1.5).

З цією метою експериментально визначений хімічний склад шротів з ядер волоського горіха і кунжуту наведений в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Хімічний склад ШЯВГ та ШК (на 100 г продукту),*n=5, p≤0,05*

Найменування нутрієнтів	Вміст у 100 г продукту		
	Борошно пшеничне в/г	ШЯВГ	ШК
Білок, г	11,9±0,5	44,7±0,5	38,9±0,5
Жир, г	1,10±0,05	6,30±0,30	7,40±0,30
Вуглеводи, г у т.ч.	71,2±0,5	36,9±0,5	38,1±0,5
Клітковина, г	2,7±0,1	24,6±0,5	26,9±0,5
Калій, мг	124,4±0,5	1712,4±0,8	1194,4±0,7
Кальцій, мг	17,4±0,3	319,5±0,7	3542,3±0,9
Магній, мг	25,5±0,4	511,5±0,7	1296,9±0,9
Натрій, мг	2,3±0,1	7,9±0,1	180,5±0,4
Фосфор, мг	125,6±0,1	1453,7±0,5	1730,3±0,3
Ферум, мг	1,4±0,07	5,90±0,20	146,60±0,30

Встановлено, що шроти порівняно з борошном пшеничним в/г містять більше білка – у 3,8 та 3,3 раза відповідно, жиру – у 5,7 та 6,7 раза, клітковини – у 9,1 та 9,9 раза; загальний вміст вуглеводів менше у 1,9 та 1,8 раза. Експериментально підтверджено, що шроти з ядер волоського горіха і кунжуту мають широкий спектр мінеральних речовин і їхній вміст значно вищий ніж у пшеничному борошні відповідно: Калію – у 13,8 раза та 9,6 раза, Кальцію – у 18,4 та 204 раз, Магнію – у 20 та 50 разів, Фосфору – 11,6 та 13,8 раза, Феруму – 4,2 раза та 105 разів.

Отримані результати дозволяють припустити, що використання композиції шротів значно підвищить харчову цінність пісочних виробів, виготовлених з їх використанням та оптимізувати співвідношення за Кальцієм, Магнієм, Фосфором.

Визначений хімічний склад ШЯВГ та ШК дозволяють стверджувати, що їх використання у складі пісочного напівфабрикату сприятиме збалансуванню нутрієнтного складу виробів та підвищення їх харчової, зокрема, біологічної, цінності. Для визначення можливості використання шротів у складі борошняних сумішей для тістових композицій важливим було дослідити найбільш важливі функціонально-технологічні властивості

шротів, у тому числі які найбільш впливають на структуру і якість тіста. До них відносяться водопоглинальна, жиропоглинальна та жирутримувальна здатності.

Пісочне тісто являє собою емульсійну систему, основними компонентами якої є борошно пшеничне, масло вершкове, цукор. Відповідно основний компонент є борошно, що містить 70% крохмалю. Особливістю отримання високоякісного пісочного тіста є швидкий заміс для того, щоб запобігти затягуванню тіста через поглинання води клейковиною і крохмалем борошна. Тому однією з найбільш важливих функціонально-технологічних властивостей шротів є їх водопоглинальна, жиропоглинальна, жирутримувальна здатності, адже ці характеристики суттєво впливають на утворення тіста і їх дослідження представлено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Функціонально-технологічні показники ШЯВГ і ШК, $n=5$, $p\leq 0,05$

Найменування показників	Значення показників, %		
	Борошно пшеничне в/г	ШЯВГ	ШК
Водопоглинальна здатність	150,0±2,0	175,0±2,0	172,0±2,0
Жиропоглинальна здатність	105,0±3,0	125,0±3,0	122,0±3,0
Жирутримувальна здатність	42,0±1,0	99,5±3,0	89,0±3,0

Встановлено, що водопоглинальна, жиропоглинальна, жирутримувальна здатність ШЯВГ і ШК вища на 25% і 22%; 20% і 17%; 57,5% і 47% відповідно ніж пшеничне борошно.

Отримані результати можна пояснити тим, що у шротах вищий вміст білка, харчових волокон, які, як відомо, мають вищу водопоглинальну здатність ніж крохмаль пшеничного борошна.

Отримані результати дозволяють припустити, що використання шротів ШЯВГ і ШК у рецептурі пісочного тіста будуть забезпечувати кращу якість, адже вони будуть конкурувати з крохмалем і клейковиною пшеничного борошна за воду і таким чином це забезпечить отримання якісних розсипчастих виробів [103,134].

Відповідно до експериментальних даних хімічного складу шротів (табл. 3.1) необхідним є визначення раціональної кількості шротів, які необхідно додавати до складу пісочного напівфабрикату з метою збалансування складу. Відповідно до аналітичного огляду літератури (Розділ 1) склад борошняних кондитерських виробів доцільно збалансовувати за мінеральним складом, зокрема, за «Ca-Mg-P», що дозволить забезпечити максимальне засвоєння їх в організмі людини. Як відомо, у механізмі засвоєння Кальцію важливу роль відіграють Магній і Фосфор, їх вміст і співвідношення.

В табл. 3.3 представлено варіанти моделювання композиційних сумішей ШЯВГ та ШК з метою визначення раціонального співвідношення.

Таблиця 3.3

Моделювання композиційних сумішей ШЯВГ та ШК

№	Варіації сумішей, %		Мінеральні речовини, мг/100 г			Співвідношення		
	ШЯВГ	ШК	Mg	Ca	P	Mg	Ca	P
1	100	0	485,9	303,5	1381	1,6	1,0	4,6
2	90	10	560,51	609,66	1407,28	0,9	1,0	2,3
3	80	20	635,12	915,83	1433,55	0,7	1,0	1,7
4	70	30	709,74	1221,99	1459,83	0,6	1,0	1,5
5	60	40	784,35	1528,16	1486,1	0,5	1,0	1,0
6	50	50	858,96	1834,32	1512,38	0,5	1,0	0,8
7	40	60	933,57	2140,48	1538,66	0,4	1,0	0,7
8	30	70	1008,18	2446,65	1564,93	0,4	1,0	0,6
9	20	80	1082,79	2752,82	1591,2	0,4	1,0	0,6
10	10	90	1157,4	3058,99	1617,47	0,4	1,0	0,5
11	0	100	1232,01	3365,16	1643,74	0,4	1,0	0,5

Як свідчать дані табл. 3.3 найбільш раціональним співвідношенням «Ca-Mg-P» відповідно до рекомендацій [139] є варіація №4, за умови співвідношення «Ca-Mg-P» 1,0:0,6:1,5, що дозволяє рекомендувати композиційну суміш ШЯВГ та ШК у співвідношенні 70:30. На рис. 3.1. представлено раціональне співвідношення шротів ШЯВГ і ШК для засвоєння Кальцію.

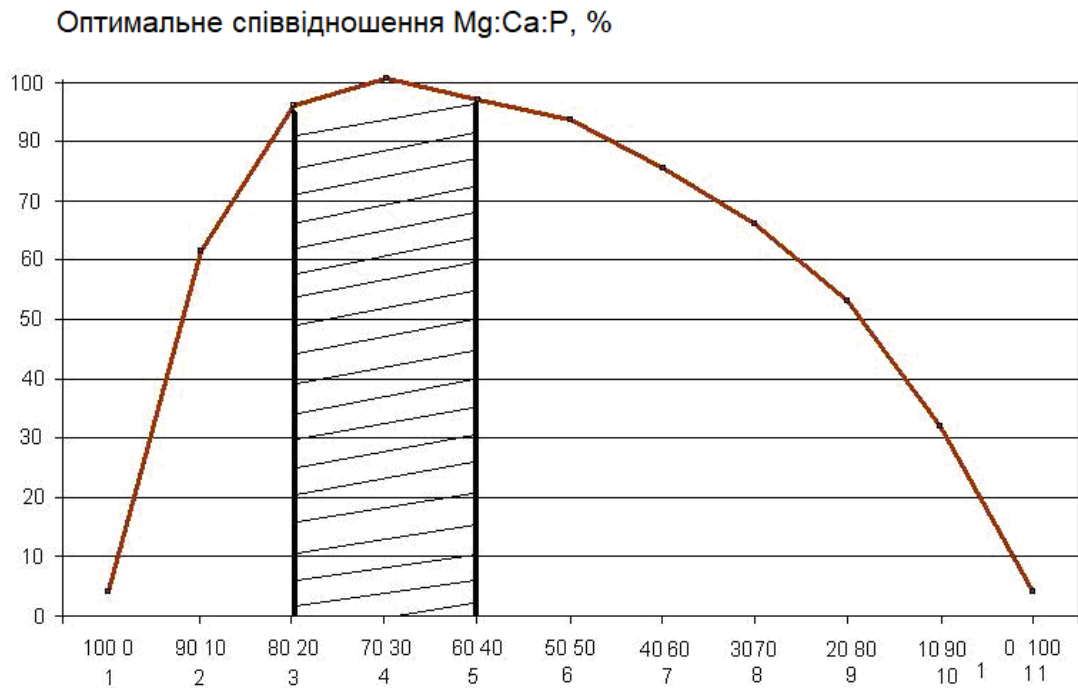


Рис. 3.1. Визначення раціонального співвідношення шротів ШЯВГ і ШК

Примітка: Суміш співвідношення шротів ШЯВГ і ШК у % як:

1 -100%:0%; 2-90%:10%; 3-80%:20%; 4-70%:30%; 5-60%:40%; 6-50%:50%; 7-40%:60%; 8-30%:70%; 9-20%:80%; 10-10%:90%; 11-0%:100%.

За умови такого співвідношення спостерігається вміст Магнію і Фосфору, які забезпечують найбільш ефективно засвоєння Кальцію. Визначене співвідношення композиційної суміші дозволяє розробити рецептуру пісочного напівфабрикату. Проте необхідним також є встановлення кількості зазначеної композиційної суміші ШЯВГ та ШК, яку можна використовувати під час його виробництва.

3.2. Визначення раціональної концентрації композиційної суміші шротів з ядер волоського горіха та кунжуту у пісочному тісті

Проведені дослідження на модельних системах з дозуванням композиції ШЯВГ та ШК у кількості від 10 до 25 % з інтервалом 5%. Подальше збільшення концентрації унеможлиблює отримання однорідної структури тіста.

За контрольний зразок обрано склад рецептури «пісочного напівфабрикату основного» [103]. Для проведення сенсорної оцінки була розроблена 50-ти балова шкала (Розділ 2), яка включала такі органолептичні

показники: колір, консистенція, смак, запах, зовнішній вигляд. Кожному з них були призначені коефіцієнти вагомості (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Дослідження впливу композиційної суміші ШЯВГ та ШК на органолептичні показники пісочного напівфабрикату

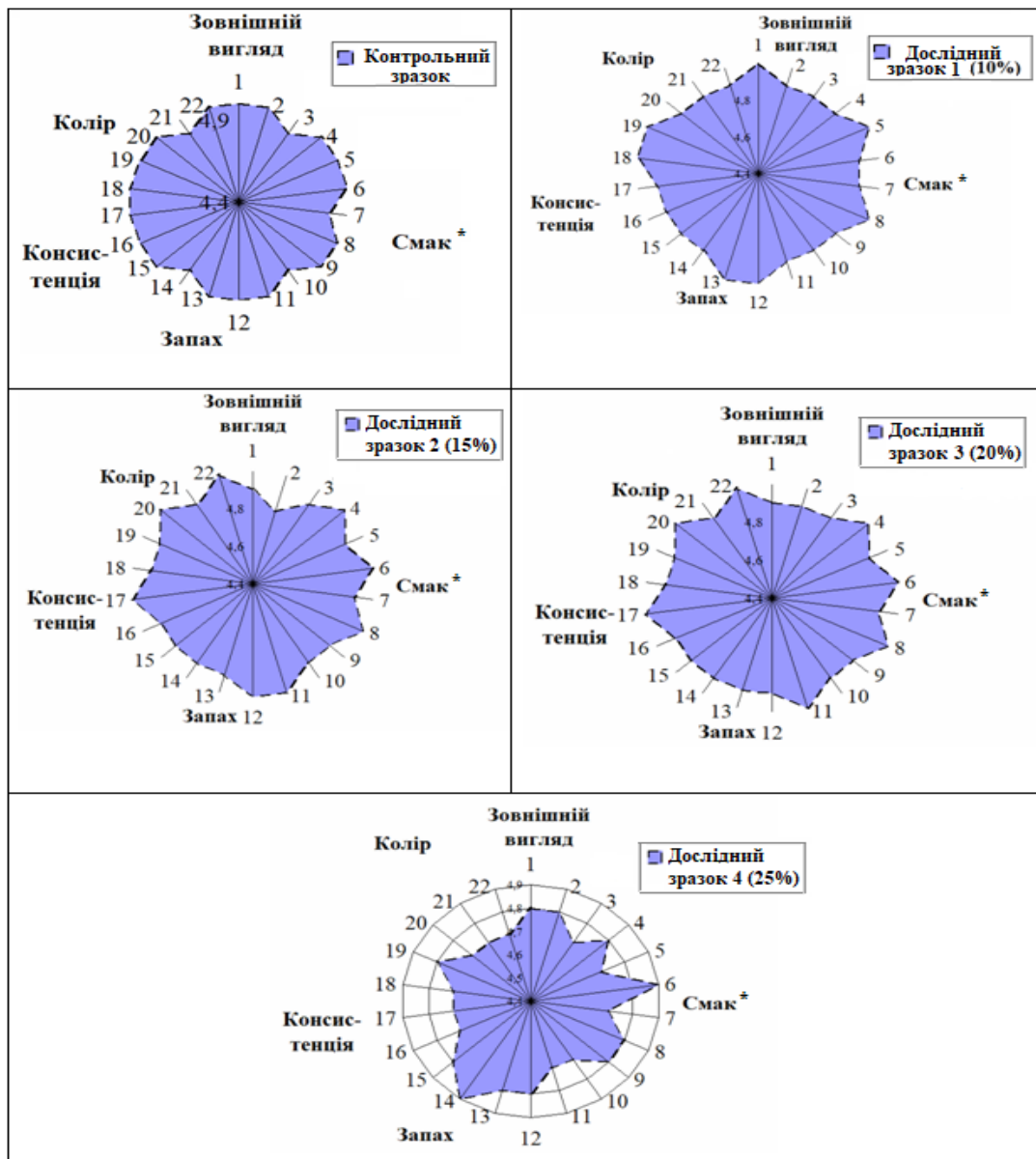
Коефіцієнт вагомості	Органолептичний показник та його характеристика	№ дескриптора	Коефіцієнт вагомості	Контроль	Вміст композиційної суміші ШЯВГ та ШК			
					10 %	15 %	20 %	25 %
0,2	Зовнішній вигляд							
	Наявність тріщин	1	0,2	50	50	49	49	47
	Гладкість поверхні	2	0,1	50	49	49	49	48
	Стан поверхні	3	0,3	50	49	49	49	46
	Відсутність грудочок	4	0,2	50	49	50	49	47
	Збереженість форми	5	0,2	50	50	49	49	46
Середня оцінка за дескрипторами				50	49,4	49,2	49	46,5
0,2	Смак							
	Насиченість	6	0,2	50	49	49	49	47
	Вираженість	7	0,25	50	49	49	49	46
	Відповідність сировини	8	0,2	50	50	48	50	47
	Чистота	9	0,25	50	49	49	49	46
	Однорідність	10	0,1	50	49	49	49	47
Середня оцінка за дескрипторами				50	49,2	48,8	49,2	40,6
0,25	Запах							
	Натуральність	11	0,3	50	49	49	49	46
	Насиченість	12	0,25	50	50	48	49	47
	Відповідність сировини	13	0,25	50	50	49	48	46
	Чистота	14	0,2	50	49	49	49	46
Середня оцінка за дескрипторами				50	49,5	48,8	48,8	46,0
0,25	Консистенція							
	Крихкість	15	0,25	50	49	49	49	47
	Міцність	16	0,3	50	49	49	49	46
	Однорідність	17	0,2	50	49	49	48	47
	Дрібнодисперсність	18	0,25	50	50	50	49	46
Середня оцінка за дескрипторами				50	49,3	49,3	48,8	47
0,1	Колір							
	Насиченість	19	0,23	50	49	49	49	46
	Вираженість	20	0,25	50	49	49	50	47
	Відповідність сировини	21	0,2	50	49	49	49	46
	Однорідність	22	0,25	50	49	49	49	46

Продовження таблиці 3.4

	Середня оцінка за дескрипторами	50	49	49	49,25	46,75
Всього		250	246,4	245	244,95	217,2
Узагальнений показник органолептичних властивостей		50	49,2	49	48,9	46,4

Проте необхідно зазначити, що за умови збільшення концентрації понад 20% спостерігається поступове погіршення органолептичних показників, зокрема, колір набуває темного, не характерного для пісочного тіста забарвлення, консистенція стає неоднорідною, знижується пластичність. Таким чином встановлено, що раціональне дозування композиційної суміші ШЯВГ та ШК становить 15-20% відповідно до отриманого сенсорного профілю.

Крім того, необхідним є встановлення запропонованого дозування на сенсорні властивості готових виробів. На рис. 3.2 наведено результати дослідження сенсорного профілю пісочного тіста з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК.



*Смак визначали у випечених пісочних виробах

Рис. 3.2. Профілі органолептичної оцінки пісочного тіста з використанням композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту

Доведено, що за умови додавання композиційної суміші у кількості 10–20% від маси борошна пшеничного показники сенсорної оцінки майже не відрізняються від контрольного зразка. При збільшенні вмісту композиції шротів до 25% спостерігається погіршення сенсорних характеристик за зовнішнім виглядом, кольором та консистенцією.

При цьому з'являється приємний горіховий запах, що сприяє підвищенню загальної сенсорної оцінки досліджуваних зразків з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК.

Саме тому розроблена продукція не повинна мати кардинально інші властивості для того, щоб користуватися попитом. Отже, дозування композиційної суміші ШЯВГ та ШК не повинно перебільшувати 20 %.

3.3. Вплив композиційної суміші шротів з ядер волоського горіха та кунжуту на структурно-механічні властивості тіста

У зв'язку з тим, що композиційна суміш ШЯВГ та ШК призначена до заміни частини пшеничного борошна, тому важливим було дослідити фракційний склад шротів. З метою встановлення фракційного складу використовували лабораторні сита з діаметром отворів 0,09, 0,06, 0,04 мм (розділ 2).

Відомо, що розмір частинок пшеничного борошна в/с знаходиться в межах від 30 до 40 мкм. Встановлено, що ШЯВГ та ШК найбільше містять фракції з розміром частинок 50-70 мкм (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Фракційний склад ШЯВГ і ШК, n=5, p≤0,05

Розмір фракцій, мкм	Вміст фракції у ШЯВГ, %	Вміст фракції у ШК, %	Вміст фракції у борошна, %
60-70	64,8±1,1	68,9±1,5	2,0±0,1
50-59	26,4±0,8	22,6±1,0	5,1±0,2
40-49	4,9±0,2	4,4±0,2	14,4±0,5
30-39	3,9±0,19	4,1±0,2	78,5±1,2

Визначений фракційний склад ШЯВГ та ШК вказують на те, що розміри частинок шротів більші, порівняно з частинками пшеничного борошна, що також впливає на формування крихкості виробу і, як було встановлено вище за умови наявності композиційної суміші ШЯВГ та ШК у складі пісочного тіста спостерігається зменшення клейковини (табл. 3.5).

Пісочне тісто являє собою емульсійну структуру. У контрольному зразку рецептурні компоненти рівномірно розподілені і перемішані по всій масі тіста і мають жирову оболонку. На рис. 3.3 представлені фото, зі

збільшенням у 80 разів, мікроструктури зразків тіста з додаванням композиційної суміші ШЯВГ та ШК з вмістом 15%, 20%, 25%.

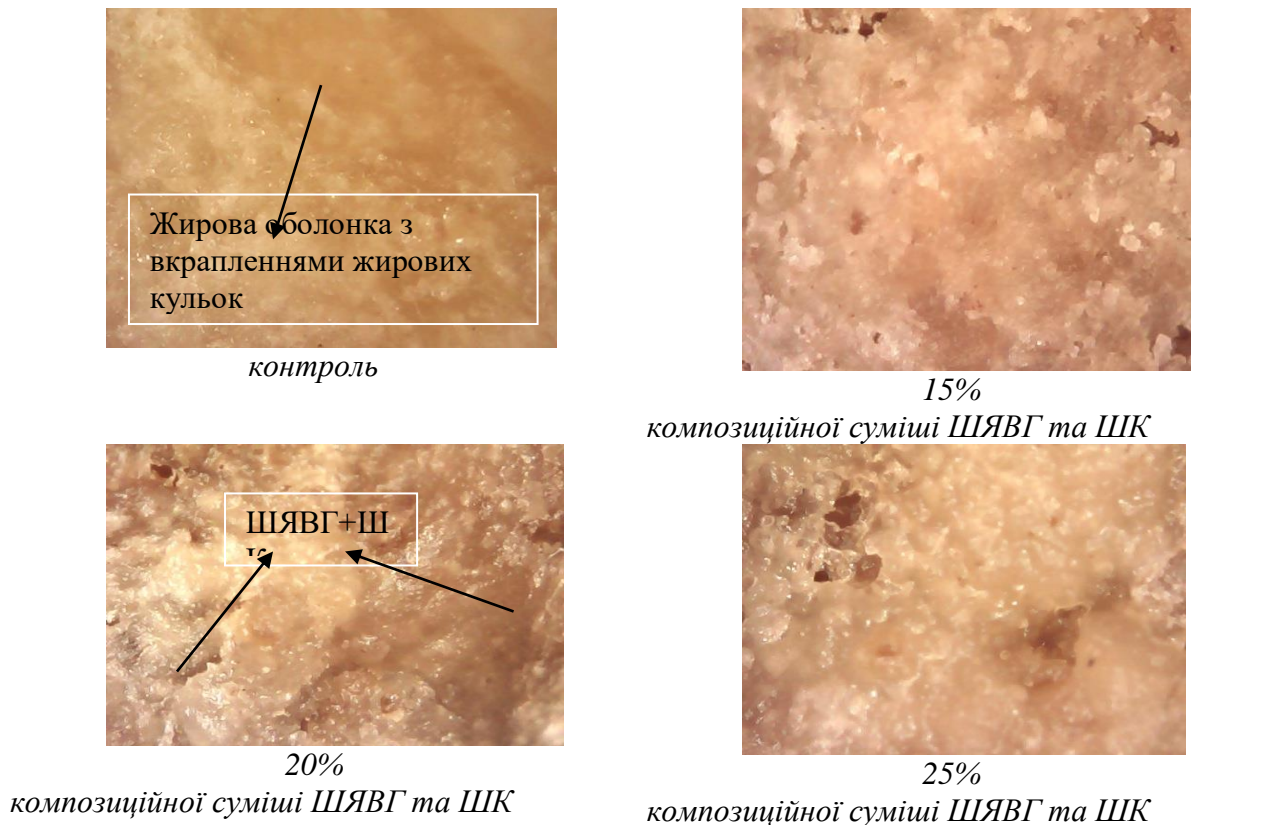


Рис. 3.3. Мікроструктура тіста з різним дозуванням композиції ШЯВГ та ШК

У дослідних зразках спостерігаються вкраплення частинок шротів ШЯВГ і ШК, які стають більш наявні при збільшенні їх концентрації. Зразки з більшою концентрацією мають більш темне забарвлення.

Визначений фракційний склад (табл. 3.2) показав, що шроти мають частинки фракцій з розміром 50-70 мкм, а частинки фракцій борошна мають розмір 30-40 мкм. Тому ї більш явно видно у структурі тіста. Колір шротів більш темний порівняно з борошном, тому збільшення їх концентрації у складі тіста обумовлює появу більш інтенсивного темного забарвлення.

Відомо, що в утворенні пісочного тіста провідну роль займає клейковина. Вплив композиційної суміші ШЯВГ та ШК на кількість та якість клейковини наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

**Вплив композиційної суміші ШЯВГ і ШК на кількість та якість
клейковини, n=5, p≤0,05**

Показник	Контроль	Вміст композиційної суміші ШЯВГ та ШК			
		10 %	15 %	20 %	25 %
Вміст сирової клейковини, %	29,9±1,0	26,2±1,2	24,6±0,9	22,2±0,9	17,9±0,8
Вміст сухої клейковини, %	10,4±0,5	9,6±0,4	9,2±0,4	8,2±0,3	6,7±0,3
Гідратаційна здатність, %	196±3	188±3	182±3	175±3	165±3
Пружність, од. прил. ІДК	80±1	69±1	65±1	63±1	57±1
Розтяжність, см	13±0,1	8,5±0,1	7,1±0,1	5,5±0,1	4,5±0,1

Згідно отриманих експериментальних даних (табл. 3.5), відбувається зменшення кількості клейковини, що можна пояснити декількома чинниками. По-перше, досліджувані добавки містять жири (у ШК – 7,37%, у ШЯВГ – 6,32%, табл. 1.2), які обмежують набрякання та структурування білкових міцел і зменшують кількість клейковини. По-друге, до складу добавок входить значна кількість полісахаридів, які володіють високою водопоглинальною здатністю, що підтверджено експериментально (табл. 3.2), і як наслідок, обмежують набухання білків пшеничного борошна і формування клейковини [140].

Вищезазначене також пояснює зниження показника гідратаційної здатності клейковини зразків, які містять ШК та ШЯВГ. Зокрема, за умов дозування композиційної суміші ШЯВГ та ШК гідратаційна здатність клейковини зменшується на 8–31% відповідно.

Розтяжність зразків за умов підвищення дозування композиційної суміші ШЯВГ та ШК зменшується на 25,1-62,4%, що зумовлене порушенням цілісності клейковинного каркасу внаслідок розподілення частинок ШК та ШЯВГ між частинками пшеничного борошна, що унеможлиблює формування цілісного клейковинного каркасу.

Результати дослідження впливу дозування композиції ШЯВГ та ШК на гідратаційну здатність клейковини наведено на рис. 3.4.

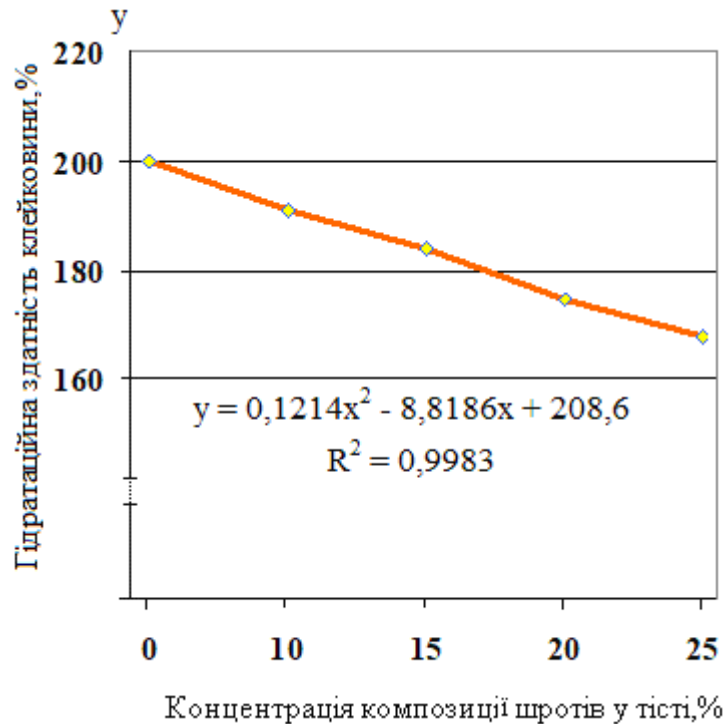


Рис. 3.4. Гідратаційна здатність клейковини у пісочному тісті з композицією шротів

Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено, що додавання композиції шротів ШЯВГ та ШК впливає на структурно-механічні властивості пісочного тіста. Досліджений вплив ШЯВГ та ШК на структурно-механічні характеристики пісочного тіста. У зв'язку з тим, що композиційна суміш шротів не містить клейковину, додавання її до складу пісочного тіста сприяє зниженню загального вмісту клейковини, зменшення гідратаційної здатності, що призводить до зменшення вільної вологи у тістовій системі і забезпечує кращі якісні показники борошняних кондитерських пісочних виробів. Пісочне тісто є жировою емульсією і зниження загальної вологи сприятиме отриманню готових виробів кращої якості

З метою визначення оптимального зразку пісочного тіста із ШЯВГ та ШК було досліджено структурно-механічні характеристики: розтяжність, граничну напругу зсуву, відносну пружність, пластичність, еластичність. Результати досліджень представлені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Визначення розтяжності пісочного тіста з ШЯВГ та ШК, n=5, p≤0,05

№ п/п	Час, хв.	Розтяжність пісочного тіста, мм				
		Контроль	з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК			
			10 %	15 %	20 %	25 %
1	0	0,12	0,04	0,04	0,04	0,04
2	1	0,20	0,08	0,06	0,08	0,10
3	2	0,24	0,10	0,10	0,10	0,12
4	3	0,30	0,12	0,12	0,12	0,14
5	4	0,32	0,12	0,12	0,14	0,14
6	5	0,34	0,14	0,14	0,16	0,14
7	6	0,40	0,14	0,16	0,18	0,14
8	7	0,42	0,14	0,16	0,18	0,14
9	8	0,44	0,16	0,16	0,18	0,14
10	9	0,46	0,16	0,16	0,20	0,14
11	10	0,48	0,18	0,18	0,20	0,14
12	15	0,52	0,20	0,22	0,22	0,16
13	20	0,56	0,20	0,22	0,22	0,18
14	25	0,60	0,22	0,24	0,24	0,18
15	30	0,64	0,22	0,24	0,28	0,20
16	40	0,70	0,22	0,26	0,30	0,20
17	50	0,78	0,24	0,28	0,32	0,22
18	60	0,80	0,24	0,28	0,32	0,22
19	70	0,84	0,24	0,30	0,36	0,24
20	80	0,90	0,26	0,32	0,36	0,24
21	90	0,94	0,28	0,34	0,38	0,26

Досліджено показник розтяжності контрольного зразка пісочного тіста, який становить - 0,94 мм. Спостерігається тенденція, що при збільшенні концентрації композиції шротів ШЯВГ і ШК показник розтяжності зменшується від 0,26 до 0,38 мм для зразків з вмістом композиційної суміші ШЯВГ та ШК від 10 до 25%. Отже, додавання композиції ШЯВГ та ШК

зменшує еластичні властивості пісочного напівфабрикату. Це є позитивним результатом для пісочного тіста тому, що готовий виріб буде більш крихким.

В табл. 3.8 враховуючи показник розтяжності були розраховані наступні структурно-механічні показники розрахунковим методом: зворотна, незворотна і загальна деформація, відносний модуль пружності, модуль пластичності, модуль еластичності. Розраховані дані підтверджують, що структура пісочного тіста з додаванням шротів ШЯВГ і ШК покращується, адже для готових кондитерських пісочних виробів буде краща розсипчастість.

Таблиця 3.8

Структурно-механічні показники пісочного тіста з різним вмістом композиційної суміші ШЯВГ та ШК, $n=5, p \leq 0,05$

Показник	Умовне позначення показника	Контроль	Тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК			
			10 %	15 %	20 %	25 %
Зворотна деформація, 10^{-3} м	$\gamma_{зв.}$	0,56	0,17	0,19	0,24	0,17
Незворотна деформація, 10^{-3} м	$\gamma_{нез.}$	0,38	0,08	0,10	0,14	0,09
Загальна деформація, 10^{-3} м	$\gamma_{заг.}$	0,94	0,25	0,29	0,38	0,26
Напруження зсуву, Па	τ	130,80	196,20	196,20	196,20	196,20
Податливість, Па^{-1}	I	0,0000072	0,0000013	0,0000013	0,0000019	0,0000013
Умовно миттєвий модуль пружності, $\times 10^3$ Па	$G_{пр.}$	0,93	1,95	2,14	2,33	2,88
Високоеластичний модуль, $\times 10^3$ Па	$G_{ел.}$	0,310	1,635	1,645	1,022	2,450
Пластична в'язкість, $\times 10^2$ Па \times с	η	75,52	83,07	98,18	113,28	128,38
Відношення зворотної до загальної деформації	K	0,60	0,67	0,66	0,62	0,65
Відносна пружність, %	P_p	49,53	12,12	14,18	19,63	13,44
Відносна пластичність, %	$P_{л.}$	39,38	33,09	36,27	37,89	35,16
Відносна еластичність, %	$E_{л.}$	48,09	43,79	44,78	46,47	45,41

Встановлено, що за умови заміни пшеничного борошна композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК (табл. 3.8) змінюються пружні, пластичні і еластичні

властивості. Поступове збільшення вмісту композиції (від 10% до 20%) у складі пісочного тіста призводить до збільшення в'язкості (у 1,3-1,5 рази) та умовно миттєвого модуля пружності (1,9-2,5 рази). Такий перебіг процесу є, вірогідно, результатом зміцнення коагуляційних зв'язків між дисперсною фазою та дисперсійним середовищем, підвищенням впливу адгезійного зчеплення на в'язкісні та пружні характеристики систем.

Поряд з дослідженнями структурно-механічних властивостей пісочного тіста визначено їх деформаційні характеристики. Встановлено, що контрольний зразок та зразки зі вмістом композиції шротів 10-20% можна розглядати як псевдопластичні, для яких під час перебігу технологічного процесу поряд з ефективною в'язкістю важливими являються також такі показники, як модуль пружності, напруження зсуву, податливість.

Виявлено, що в досліджуваному діапазоні концентрацій для всіх зразків характерна наявність незворотної деформації плинину. З підвищенням вмісту композиції шротів абсолютна величина загальної деформації систем збільшується, однак одночасно спостерігається відносно зниження частки зворотної деформації у її загальному обсязі, що свідчить про зростання пластичних властивостей.

За вмісту композиції шротів у кількості 25% спостерігається підвищення його в'язкості (у 1,7 рази), модуля пружності (у 3,1 рази), наростання міцності гелів з одночасним зменшенням відносної пластичності порівняно з контрольним зразком.

Як відомо, модуль пружності характеризує пружні властивості матеріалу при малих деформаціях і збільшення цього показника для зразків зі композицією ШЯВГ та ШК, ймовірно, пояснюється тим, що до складу шротів входить більша кількість білка і харчових волокон.

У дослідному зразку з 20% композиції шротів значення відносної пружності зменшується на 30%, відносної пластичності – на 4%, а відносної еластичності – на 3% порівняно з тістом, виготовленим за традиційною

технологією. На рис. 3.5. представлена динаміка деформації пісочного тіста з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК.

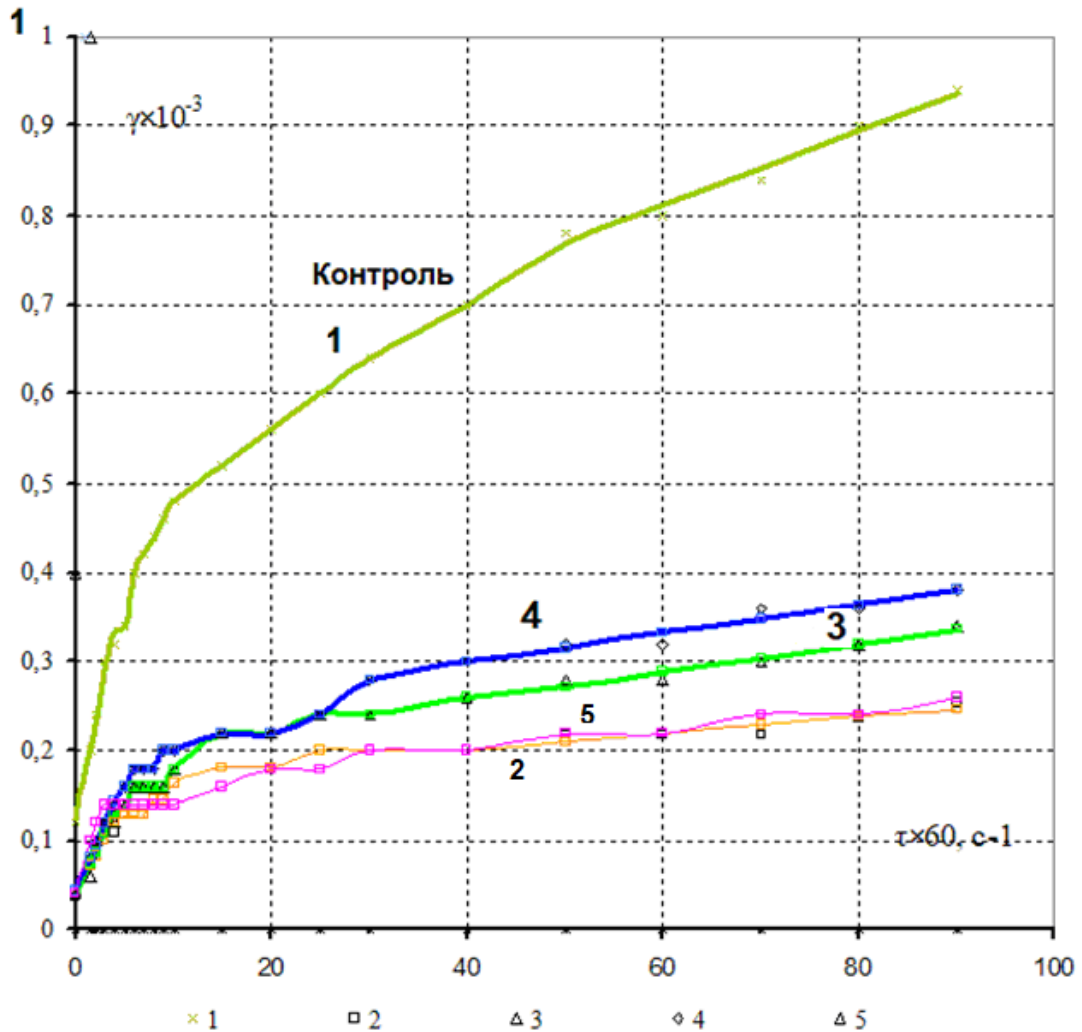


Рис. 3.5. Деформація зразків пісочного тіста:

1 – пісочне тісто без добавок, **2** – пісочне тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК у кількості 10%, **3** – пісочне тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК у кількості 15%, **4** – пісочне тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК у кількості 20%, **5** - пісочне тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК у кількості 25%

За результатами рис. 3.5 встановлено, що додавання композиційної суміші ШЯВГ та ШК обумовлює зміну реологічних властивостей.

Зміна пластичної в'язкості відбувається за рахунок зменшення клейковини за умови додавання композиційної суміші ШЯВГ та ШК замість пшеничного борошна (рис. 3.6).

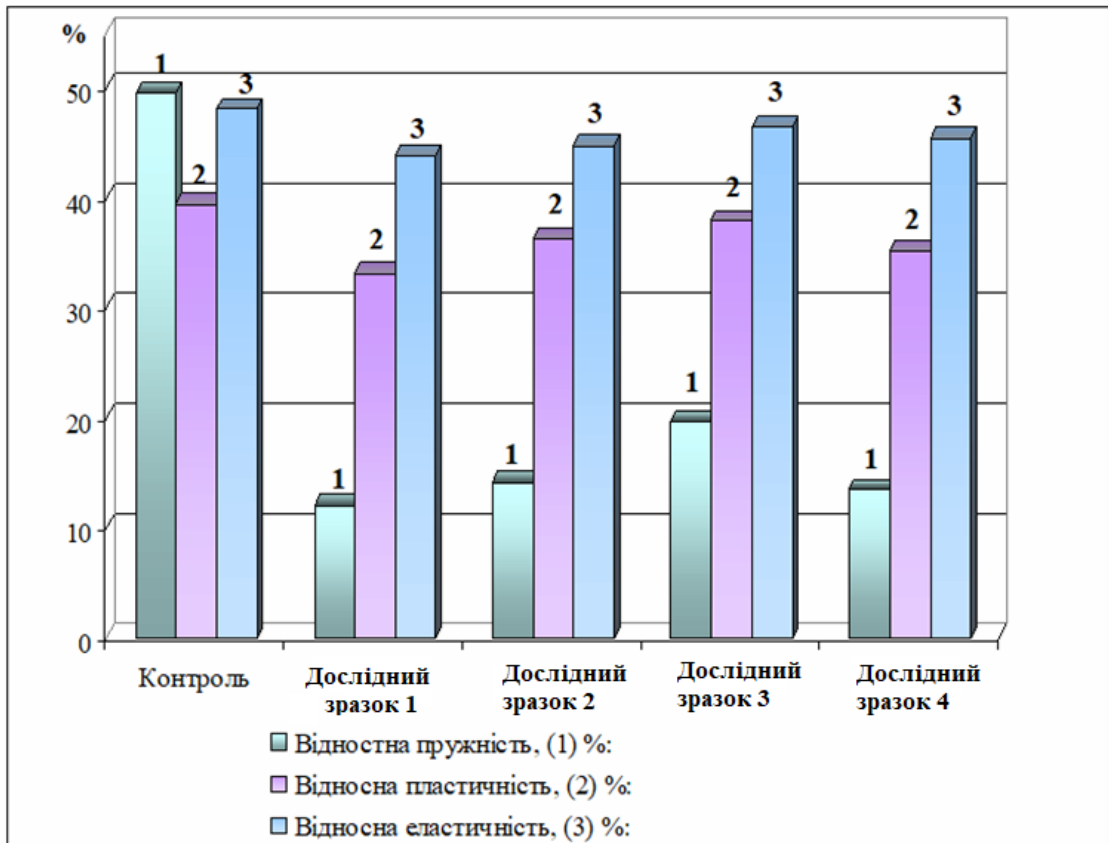


Рис. 3.6. Показники відносної пружності (1), пластичності (2), еластичності (3), контрольного і дослідних зразків піщого тіста з різним вмістом композиційної суміші шротів з ядер волоського горіха і кунжуту

Оскільки пластичність дорівнює відношенню незворотної деформації до загальної, тому згідно результатів табл. 3.8 показники відносної пружності, відносної пластичності та еластичності у контролі будуть більші порівняно зі зразками з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК. Згідно результатів (рис. 3.5) еластичність зразків з композицією ШЯВГ та ШК зменшується менш інтенсивно через більший вміст білків і харчових волокон шротів, порівняно з пшеничним борошном.

Також було визначено вплив композиційної суміші ШЯВГ та ШК на граничну напругу зсуву. Результати дослідження наведено на рис. 3.7. За результатами дослідження встановлено, що додавання композиційної суміші обумовлює зменшення граничної напруги зсуву.

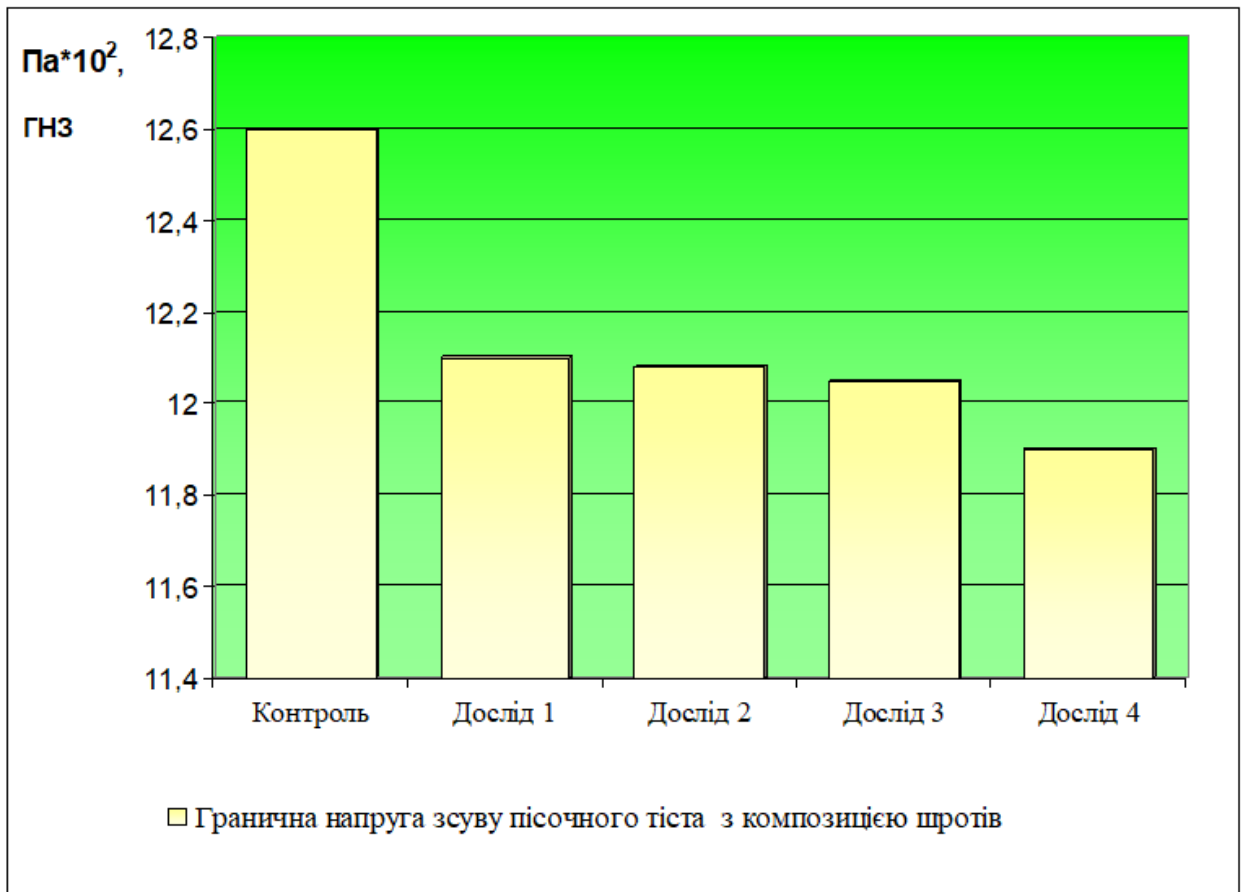


Рис. 3.7. Гранична напруга зсуву пісочного тіста з різними вмістом композиційної суміші ШЯВГ та ШК

1 – пісочне тісто без добавок, 2 – пісочне тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК у кількості 15%, 3 – пісочне тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК у кількості 20%, 4 – пісочне тісто з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК у кількості 25%

Отже, додавання композиційної суміші ШЯВГ та ШК обумовлює зміну структурно-механічних властивостей пісочного тіста, зменшує пластичні та пружні властивості, що пояснюється передусім зменшенням клейковини, внаслідок того, що композиційна суміш ШЯВГ та ШК перешкоджає утворенню клейковинного каркасу, а готові пісочні вироби будуть мати більшу крихкість та розсипчастість.

3.4. Оптимізація рецептурного складу пісочного тіста з композиційною сумішшю шротів з ядер волоського горіха та кунжуту

На основі багатофакторного експерименту було проведено серію дослідів у яких всі технологічні параметри відповідали традиційній технології, заміняли лише частку пшеничного борошна на композиційну суміш шротів. За контроль слугували вироби з пісочного тіста, виготовлені за рецептурою № 8 [103].

Відповідно до експериментальних досліджень (п.п. 3.3), раціональний вміст композиційної суміші ШЯВГ та ШК становить 20...25%. Проте необхідним є розроблення рецептури пісочного напівфабрикату збагаченого Кальцієм за рахунок додавання композиційної суміші ШЯВГ та ШК з урахуванням вимог щодо співвідношення нутрієнтів, які впливають на засвоєння Кальцію організмом та органолептичні показники пісочного напівфабрикату.

Функціями, що характеризують обмеження процесу обробки є: $Y_2(x_1, x_2)$ – співвідношення Mg:Ca: $Y_2(x_1, x_2) = 0,6$; $Y_3(x_1, x_2)$ – співвідношення P:Ca: $Y_3(x_1, x_2) = 1,5$; $0 \leq x_1, x_2 \leq 100$.

Всі обмеження обрано так, щоб випечений пісочний напівфабрикат мав співвідношення Mg:Ca:P для оптимальної засвоюваності макроелементів. Цього можна досягти за умов співвідношення шротів з ядер волоського горіха і кунжуту як 70:30 у композиційній суміші, що є основою пісочного тіста. З метою визначення оптимального вмісту композиційної суміші ШЯВГ та ШК був застосований метод планування експерименту.

Вміст добавок характеризується такими змінними:

x_1 – вміст ШЯВГ;

x_2 – вміст ШК.

Як функція відклику прийнято:

Y_1 – вміст білку;

Y_2 – співвідношення Mg:Ca;

Y_3 – співвідношення P:Ca.

Планування експерименту виконано за ортогональним симетричним планом Бокса-Бенкена. Всі фактори експерименту варіювалися на верхньому («+») та нижньому («-») рівнях, значення яких були обрані по результатах попередніх експериментів. Було використано повний двофакторний експеримент з рівнями варіювання -1; 0; +1 [134-138]. В табл. 3.9 наведено умови проведення повного двофакторного експерименту.

Таблиця 3.9

Рівні та інтервали факторів варіювання

Рівні	Вміст ШЯВГ, %	Вміст ШК, %
Основний (x_{i0})	3	3
Інтервал варіювання (Δx_i)	2	2
Верхній (x_{imax})	5	5
Нижній (x_{imin})	1	1

В табл. 3.10 наведена матриця планування експерименту.

Таблиця 3.10

Матриця планування експерименту

j	Значення фактора					X_1	X_2	$X_1^2 - \lambda_2$	$X_2^2 - \lambda_2$
	Натуральні		Кодовані						
	Вміст ШЯВГ, %	Вміст ШК, %	X_0	X_1	X_2				
1	1	1	+1	-1	-1	+1	0,33	0,33	
2	5	1	+1	+1	-1	-1	0,33	0,33	
3	1	5	+1	-1	+1	-1	0,33	0,33	
4	5	5	+1	+1	+1	+1	0,33	0,33	
5	1	3	+1	-1	0	0	0,33	0,67	
6	5	3	+1	+1	0	0	0,33	0,67	
7	3	1	+1	0	-1	0	-0,67	0,33	
8	3	5	+1	0	+1	0	-0,67	0,33	
9	3	3	+1	0	0	0	-0,67	0,67	
Разом			9	6	6	4	2	2	

Результати експерименту по визначенню поверхні відклику вмісту кількості білка, представлено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Результати експерименту по визначенню поверхні відклику вмісту кількості білка

j	Фактори			Y _{1;1}	Y _{1;2}	Y _{1;3}	Y _{1;4}	Y _{1;5}	Y _{1;cp}
	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂						
1	-1	-1	+1	5,84	5,87	5,83	5,82	5,86	5,84±0,29
2	+1	-1	-1	7,40	7,37	7,46	7,53	7,42	7,44±0,37
3	-1	+1	-1	7,15	7,10	7,00	7,07	7,15	7,09±0,35
4	+1	+1	+1	8,82	8,69	8,71	8,65	8,78	8,73±0,44
5	-1	0	0	6,52	6,59	6,51	6,41	6,44	6,49±0,32
6	+1	0	0	8,01	7,98	8,02	8,08	8,11	8,04±0,40
7	0	-1	0	6,69	6,55	6,55	6,63	6,57	6,60±0,33
8	0	+1	0	7,94	7,95	7,97	7,90	7,83	7,92±0,40
9	0	0	0	7,29	7,28	7,29	7,30	7,34	7,30±0,37

Згідно розрахунків коефіцієнти поліному дорівнюють $b_0 = 7,2719$; $b_1 = 0,7954$; $b_2 = 0,6440$; $b_3 = 0,0103$; $b_4 = 0,0003$; $b_5 = -0,0071$.

Після перетворень поліном набуває вигляд:

$$Y_1 = 7,276478535 + 0,7954 x_1 + 0,6440 x_2 + 0,0103 x_1 x_2 + 0,0003 x_1^2 - 0,0071 x_2^2$$

В натуральних змінних поліном набуває вигляд:

$$Y_1 = 5,12527264 + 0,38953300 x_1 + 0,32492975 x_2 + 0,00257021 x_1 * x_2 + 0,00007253 x_1^2 - 0,00177412 x_2^2$$

Розрахунок критерію Фішера наведено в табл. 3.12.

Таблиця 3.12

Розрахунок критерію Фішера

j	Фактори			Y _{1;cp}	Y ₁	S _{ad} ²	S _e ²
	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂				
1	-1	-1	+1	5,84	5,84	2,23·10 ⁻⁶	1,38·10 ⁻⁴
2	+1	-1	-1	7,44	7,41	1,06·10 ⁻⁴	1,03·10 ⁻³
3	-1	+1	-1	7,09	7,11	2,96·10 ⁻⁵	1,03·10 ⁻³
4	+1	+1	+1	8,73	8,72	1,14·10 ⁻⁵	1,24·10 ⁻³
5	-1	0	0	6,49	6,48	1,56·10 ⁻⁵	1,38·10 ⁻³
6	+1	0	0	8,04	8,07	1,87·10 ⁻⁴	6,90·10 ⁻⁴
7	0	-1	0	6,60	6,63	1,39·10 ⁻⁴	1,03·10 ⁻⁴
8	0	+1	0	7,92	7,91	4,22·10 ⁻⁶	9,12·10 ⁻⁴
9	0	0	0	7,30	7,28	9,50·10 ⁻⁵	1,48·10 ⁻⁴
						5,91·10 ⁻⁴	7,55·10 ⁻³
F=						0,078	

Критерій Фішера для отриманої математичної моделі $F = 0,078 \leq 4,87$, що свідчить про адекватність отриманої регресії.

Поверхню відклику вмісту в пісочному напівфабрикаті білка від вмісту з ядер шротів волоського горіха і кунжуту наведено на рис. 3.7. Дані наведені з урахуванням похибки експерименту.

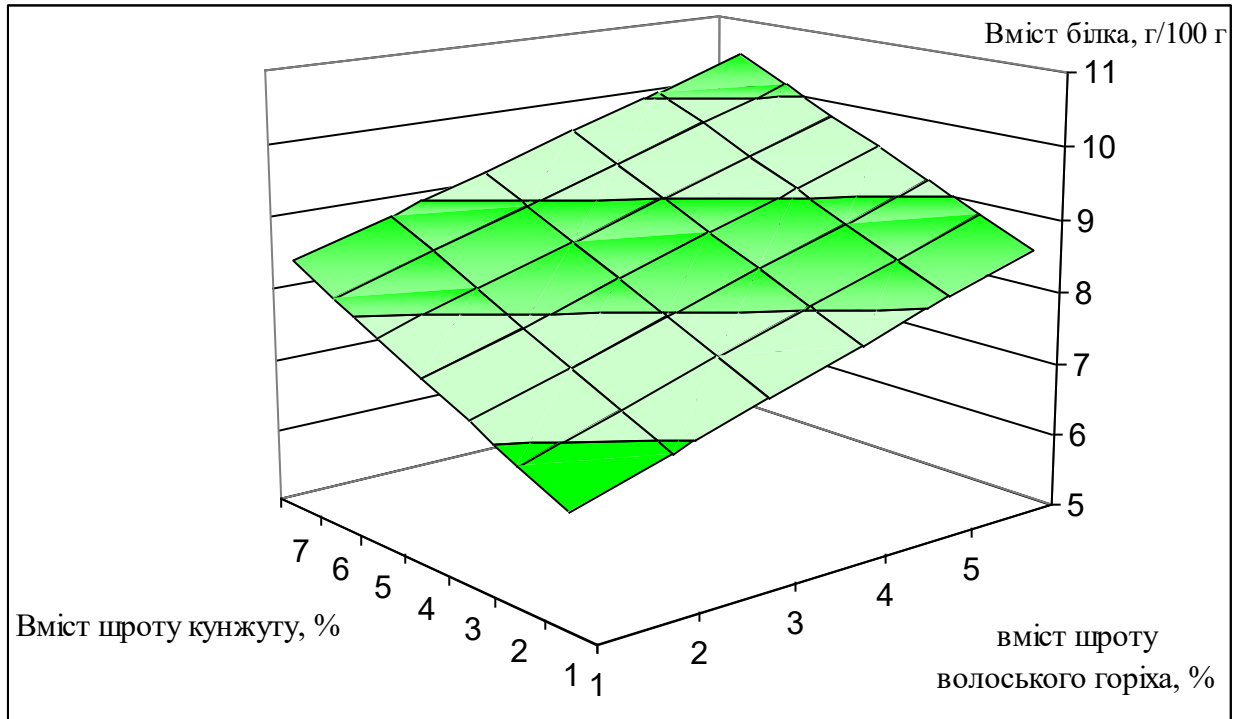


Рис. 3.7. Поверхня відклику вмісту білка в пісочному напівфабрикаті з додаванням ШЯВГ і ШК

Результати досліджень та перевірку статистичної надійності отриманих даних по визначенню співвідношень в пісочному напівфабрикаті Mg:Ca та P:Ca наведено в таблицях 3.13 та 3.14. Стандартне відхилення становить менше 5%, що підтверджує статистичну надійність отриманих даних.

Таблиця 3.13

Результати досліджень співвідношення Mg:Ca

j	Фактори			Y _{2;1}	Y _{2;2}	Y _{2;3}	Y _{2;4}	Y _{2;5}	Y _{2;cp}
	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂						
1	-1	-1	+1	0,40	0,37	0,40	0,38	0,40	0,39±0,02
2	+1	-1	-1	0,62	0,62	0,66	0,67	0,68	0,65±0,03
3	-1	+1	-1	0,35	0,34	0,36	0,34	0,34	0,35±0,02
4	+1	+1	+1	0,45	0,49	0,44	0,46	0,47	0,46±0,02

Продовження таблиці 3.13

5	-1	0	0	0,43	0,40	0,39	0,43	0,43	0,42±0,02
6	+1	0	0	0,50	0,50	0,52	0,49	0,54	0,51±0,03
7	0	-1	0	0,55	0,56	0,57	0,50	0,58	0,55±0,03
8	0	+1	0	0,42	0,42	0,45	0,43	0,46	0,44±0,02
9	0	0	0	0,42	0,46	0,47	0,46	0,42	0,45±0,02

Таблиця 3.14

Результати досліджень співвідношення P:Ca

j	Фактори			Y _{3;1}	Y _{3;2}	Y _{3;3}	Y _{3;4}	Y _{3;5}	Y _{3;cp}
	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂						
1	-1	-1	+1	1,44	1,41	1,51	1,53	1,51	1,48±0,07
2	+1	-1	-1	2,03	2,13	2,14	2,18	2,18	2,13±0,11
3	-1	+1	-1	0,55	0,59	0,59	0,55	0,58	0,57±0,03
4	+1	+1	+1	0,94	0,86	0,93	0,92	0,87	0,90±0,05
5	-1	0	0	0,80	0,77	0,75	0,78	0,74	0,77±0,04
6	+1	0	0	1,24	1,21	1,16	1,17	1,22	1,20±0,06
7	0	-1	0	1,88	1,85	1,88	1,89	1,82	1,86±0,09
8	0	+1	0	0,73	0,73	0,79	0,81	0,78	0,77±0,04
9	0	0	0	1,04	1,06	1,05	1,03	0,98	1,03±0,05

За отриманими даними розраховано коефіцієнти поліному для співвідношень наведено в табл. 3.15.

Таблиця 3.15

Розраховані коефіцієнти поліному

Коефіцієнт	Mg:Ca	P:Ca
b ₀	0,4676	1,1907
b ₁	0,0786	0,2352
b ₂	0,0576	-0,5385
b ₃	0,0353	-0,0809
b ₄	0,0153	-0,0449
b ₅	0,0155	0,0269

Поліном для співвідношення Mg:Ca в кодovаних та натуральних змінних має вигляд:

$$Y_2 = 0,467496935 + 0,0786x_1 - 0,0576x_2 - 0,0353x_1x_2 - 0,0153x_1^2 - 0,0155x_2^2$$

В натуральних змінних поліном набуває вигляд:

$$Y_2 = 0,35706513 + 0,08868190x_1 - 0,02553572x_2 - 0,00882539x_1 * x_2 - 0,00382178x_1^2 + 0,00386864x_2^2$$

Для співвідношення P:Ca в кодованих та натуральних змінних:

$$Y_3 = 1,029430042 + 0,2352x_1 - 0,5385x_2 - 0,0809x_1x_2 - 0,0449x_1^2 + 0,2869x_2^2$$

В натуральних змінних поліном набуває вигляд:

$$Y_3 = 1,84673280 + 0,24561105x_1 - 0,63886124x_2 - 0,02022287x_1 * x_2 - 0,01122031x_1^2 + 0,07171517x_2^2$$

За даними математичними моделями побудовано поверхню відклику вмісту в пісочному напівфабрикаті Ca і Mg від вмісту шротів з ядер волоського горіха і кунжуту наведено. Дані наведені з урахуванням похибки експерименту (рис. 3.8, 3.9).

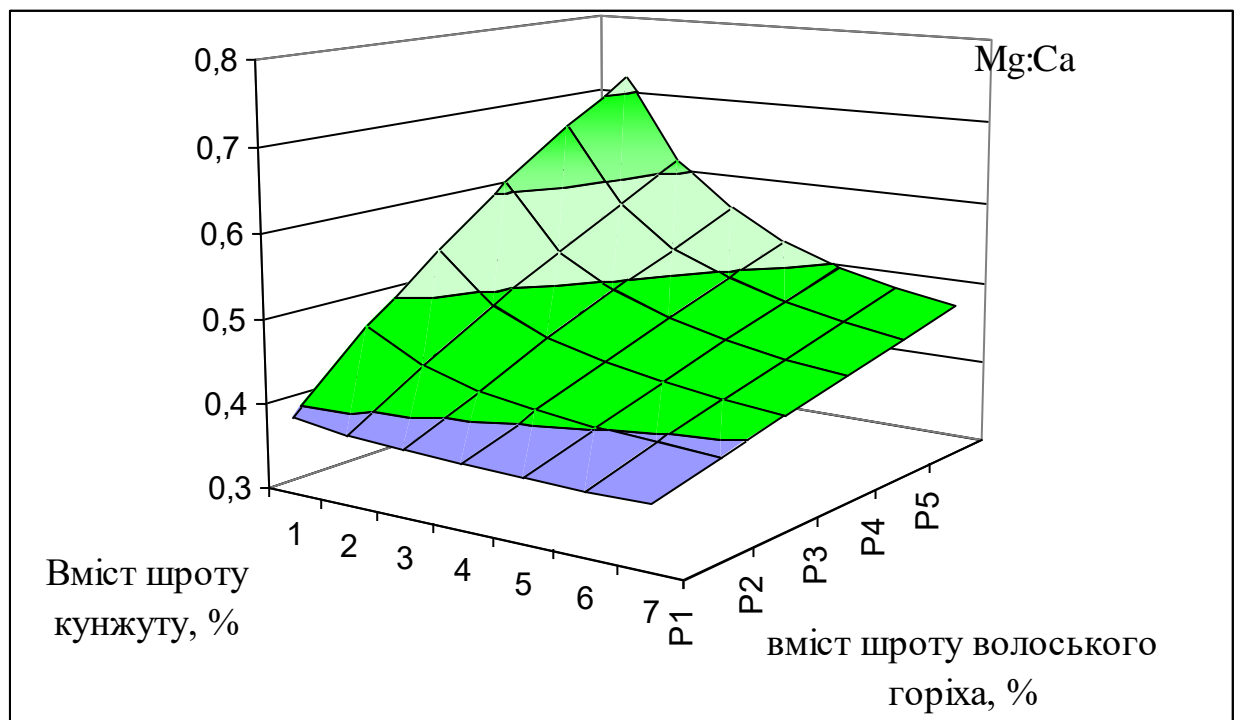


Рис. 3.8. Поверхня відклику вмісту Mg:Ca від вмісту ШЯВГ та ШК

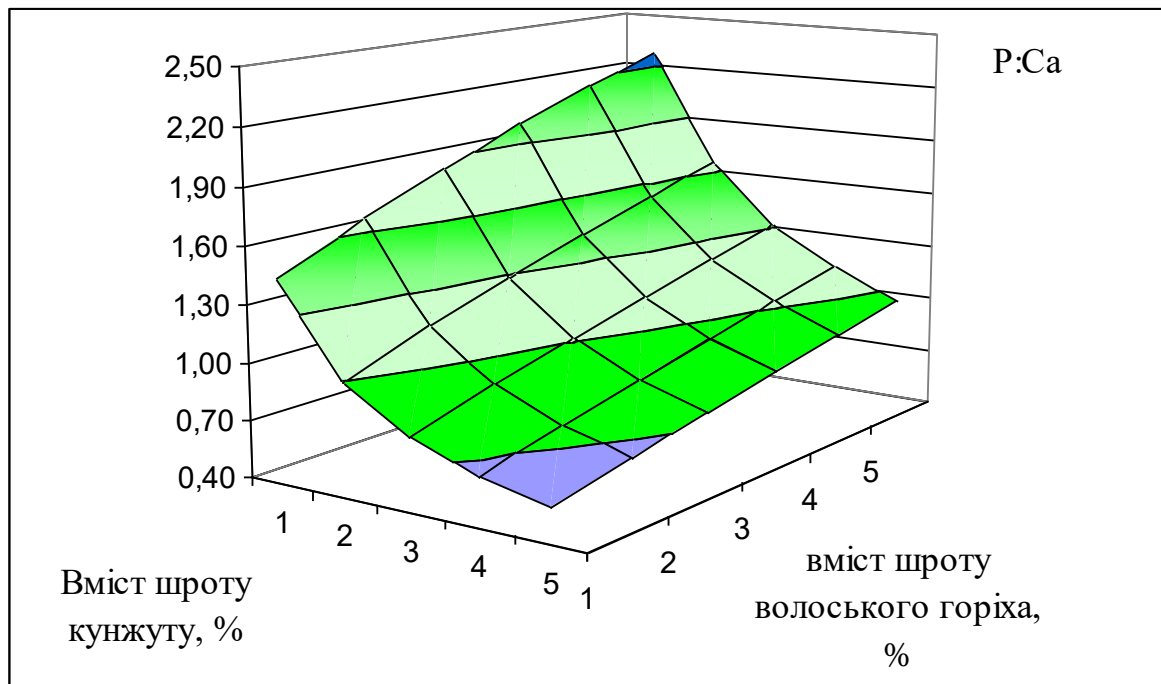


Рис. 3.9. Поверхня відклику вмісту P:Ca від вмісту ШЯВГ та ШК

З метою математичного обґрунтування оптимальної концентрації вмісту шротів з ядер волоського горіха та кунжуту в пісочному тісті використовували спосіб рішення компромісних задач багато параметричної оптимізації методом сполучених градієнтів. Для обчислення було використано надбудову «Пошук рішень» пакету *MS Excel*. Метод полягає в обранні цільової функції лімітованої до встановленого значення та описі обмежень з системи рівнянь.

В якості цільової функції обрано вміст білка. Бажано, щоб вміст білка був якомога вищим, тому цільову функцію лімітовано до її максимального допустимо значення:

$$\lim_{x_1, x_2 \rightarrow 0} Y_1(x_1; x_2) \rightarrow \infty$$

В якості функцій, що характеризують обмеження процесу обробки, прийняті:

$Y_2(x_1, x_2)$ – співвідношення Mg:Ca:

$$Y_2(x_1, x_2) = 0,5$$

$Y_3(x_1, x_2)$ – співвідношення P:Ca:

$$Y_3(x_1, x_2) = 1,5; \quad 0 \leq x_1, x_2 \leq 100$$

Під час розрахунків допущено відносну похибку $1 \cdot 10^{-6}$, допустиме відхилення 5%. Оптимізацію виконували методом сполучених градієнтів [139]. В ході проведеного розрахунку отримані наступні результати:

Ім'я	Змінні		Цільова функція	
	x_1	x_2	$Y_1(x_1, x_2)$	
Значення	2,84	1,64	6,77	$\rightarrow \max$
Обмеження				
$Y_2(x_1, x_2) =$	0,506	\approx	0,5	
$Y_3(x_1, x_2) =$	1,506	\approx	1,5	
x_1	2,84	\geq	0	
x_1	2,84	\leq	100	
x_2	1,64	\geq	0	
x_2	1,64	\leq	100	

Таким чином, знайдене рішення відповідає всім вимогам. При даних параметрах з допустимим відхиленням 5% пісочний напівфабрикат має найвищий вміст білка та оптимальне співвідношення мікроелементів Ca, Mg, P.

Кількість ШЯВГ дорівнює 14,75 г на 100 г, кількість ШК дорівнює 5,25 г на 100 г. Загальна маса шротів у рецептурі становить 20% до кількості борошна, а співвідношення ШЯВГ і ШК у рецептурі – 70:30. Загальна кількість Кальцію у рецептурі при цьому становить 0,218 г. При цьому добова потреба у Кальцію дорівнює 0,8 г.

Розроблена рецептури на основі проведеного математичного моделювання представлена в табл. 3.16.

Таблиця 3.16

Розроблена рецептура пісочного напівфабрикату з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 100 г	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,5	41,23	35,25
Борошно пшеничне в/с (на підпил)	85,5	4,12	3,523
Композиційна суміш ШЯВГ та ШК	94,21	10,31	9,711
Цукор	99,85	20,62	20,59
Масло вершкове	84	30,20	25,37
Яйця (меланж)	27	7,22	1,95
Натрій двовуглекислий	50	0,05	0,026
Амоній вуглекислий	0	0,05	-
Ароматизатор	0	0,27	-
Сіль	96,5	0,21	0,20
Вихід	94,5	100	-

Висновки за розділом 3

1. Наведені результати досліджень хімічного складу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту, які свідчать про високий вміст білків (до 40%), харчових волокон (до 30%), мінеральних речовин, особливо Кальцію, Магнію, Фосфору. Встановлено, що фізико-хімічні характеристики шротів (водопоглинальна здатність шротів – 175%, жиропоглинальна - 125%, жирутримувальна здатність - 99%) більш прийнятні для утворення пісочного тіста ніж пшеничне борошно, що дозволяє виробляти пісочні вироби кращої якості.

2. Досліджено мікроструктуру пісочного тіста - у дослідному зразку спостерігається рівномірний розподіл шротів, зменшується вміст клейковини, показники гідратаційної здатності клейковини дослідних зразків, які містять ШК та ШЯВГ, зменшується на 8–31% відповідно.

3. За результатами структурно-механічних досліджень (розтяжності, відносної пружності, пластичності, еластичності) і мікроструктури тіста встановлена раціональна концентрація композиційної суміші шротів у пісочному тісті, яка становить 20% від маси борошна, за якої співвідношення – Кальцій:Магній:Фосфор наближається до оптимального – 0,6:1:1,5.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМПОЗИЦІЇ ШРОТІВ З ЯДЕР ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА І КУНЖУТУ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ

На підставі досліджень хімічного складу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту, визначення їх раціональних співвідношень у композиційній суміші з борошном, встановленого впливу композиційної суміші на органолептичні і структурно-механічні властивості пісочного тіста науково обґрунтована і розроблена технологія борошняних кондитерських пісочних виробів.

Як було встановлено в попередньому розділі, з метою підвищення харчової цінності та оптимізації співвідношення основних мінеральних речовин – Кальцій, Магній, Фосфор доцільним є використання композиції ШЯВГ та ШК для виробництва пісочних виробів. Оскільки кожний вид сировини має певний визначений технологічний вплив, необхідним є визначення технологічних параметрів виготовлення пісочних виробів з композицією ШЯВГ та ШК.

4.1. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шротів з ядер волоського горіха та кунжуту

Враховуючи, що композиція ШЯВГ та ШК буде замінювати 20 % борошна, а також для спрощення впровадження розробленої технології у ЗРГ, доцільним є попереднє змішування композиції ШЯВГ та ШК з борошном з подальшим введенням отриманої суміші в емульсію. Технологічний процес складався з наступних операцій: у тістомісильну машину кладуть вершкове масло, додають цукор, меланж, двовуглекислий натрій, вуглекислий амоній, сіль, ароматизатор та збивають впродовж 20-30 хв до отримання емульсії з однорідною структурою. Далі додають суміш пшеничного борошна з композицією шротів і продовжують заміс тіста 2 хв

для запобігання гідратації клейковини і крохмалю борошна. Сенсорні характеристики тіста представлено в табл.4.1.

Таблиця 4.1

Сенсорні характеристики пісочного тіста з ШЯВГ і ШК

Зразок	Тривалість замішування, хв.			
	1	2	3	4
Пісочне тісто (контроль)	наявні сліди непромісу	пластичне без слідів непромісу	пластичне без слідів непромісу	пластичне без слідів непромісу
Пісочне тісто з композицією ШЯВГ та ШК 20 %	наявні сліди непромісу тіста, композиція ШЯВГ та ШК не рівномірно розподілена в масі тіста	пластичне без слідів непромісу з рівномірним розподілом композиції ШЯВГ та ШК	пластичне без слідів непромісу з рівномірним розподілом композиції ШЯВГ та ШК	пластичне без слідів непромісу зтягнуте, з рівномірним розподілом композиції ШЯВГ та ШК

Отримане пісочне тісто має мати гладку поверхню без грудочок і слідів непромісу, колір дещо темніший від контрольного зразку, світло-коричневого кольору з жовтуватим відтінком, приємний запах і легкий аромат. Вологість тіста 18,5-19,5%. Композицію шротів ШЯВГ і ШК додають у рецептуру пісочних виробів замість борошна у кількості 20%, температура випікання - 220°C, час випікання – 10-12 хв.

Досліджена мікроструктура пісочного тіста з композицією шротів при тривалості замішування від 1 до 4 хвилин (рис. 4.1). Фото виконано на цифровому мікроскопі марки «Digital Microscope» зі збільшенням у 80 разів з використанням програмного забезпечення «Cooling Tech».

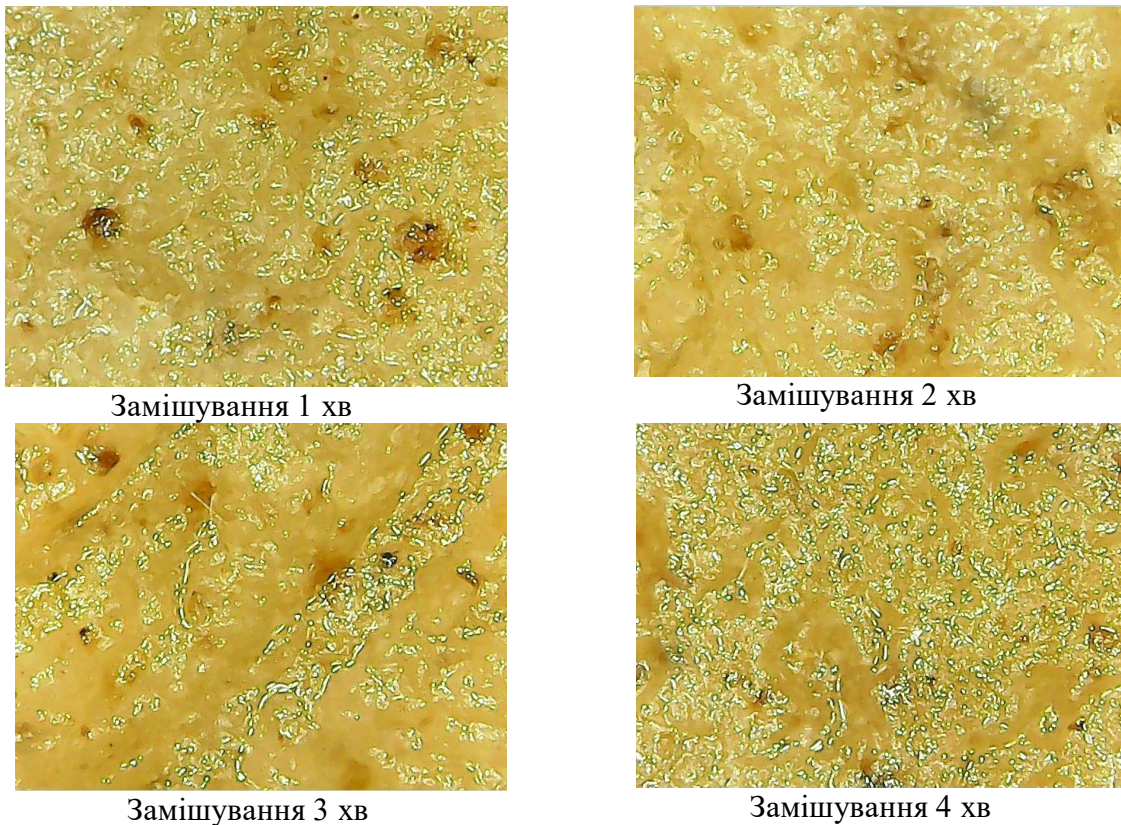


Рис. 4.1. Мікроструктура пісочного тіста при різній тривалості замішування.

При замішуванні 1 хвилини тісто має сліди непромісу і нерівномірного розподілення частинок шротів. При замішуванні тіста протягом 2-3 хвилин воно набуло еластичної структури, часточки шротів краще розподілені по всій масі, набуло однорідного вигляду і рівномірного розподілу шротів.

Класична рецептура [103] пропонує тривалість змішування борошна з іншими компонентами впродовж 2 хв, тому були проведені дослідження щодо встановлення тривалості замішування для досягнення рівномірного розподілу композиції ШЯВГ та ШК в тісті. Результати дослідження впливу тривалості замішування на сенсорні показники тіста представлено в табл. 4.2.

**Сенсорні показники пісочного тіста залежно від тривалості
замішування тіста з композиційною сумішшю ШЯВГ та ШК**

Коефіцієнт вагомості	Органолептичний показник та його характеристика	№ дескриптора	Коефіцієнт вагомості	Контроль	Тривалість замішування, хв.			
					1	2	3	4
0,4	Зовнішній вигляд							
	Однорідність	1	0,2	50	40	50	50	50
	Відсутність грудочок	2	0,1	50	35	50	50	50
	Рівномірність розподілу сировини	3	0,1	50	35	50	50	50
Середня оцінка за дескрипторами				50	36,7	50	50	50
0,4	Консистенція							
	Пластичність	4	0,15	50	38	50	49	48
	Еластичність	5	0,15	50	32	50	50	50
	М'якість	6	0,1	50	34	50	48	47
Середня оцінка за дескрипторами				50	34,7	50	49	48,5
0,2	Колір							
	Насиченість	7	0,1	50	40	49	49	49
	Рівномірність	8	0,1	50	42	49	49	49
Середня оцінка за дескрипторами				50	41	49	49	49
Комплексна оцінка сенсорного аналізу				50	37,47	49,7	49,6	49,17

Відповідно до отриманих результатів сенсорного оцінювання пісочного тіста залежно від тривалості замішування найбільш раціональною є тривалість 2 хв, оскільки зразок набрав кількість балів на рівні з контрольним зразком. За умови подовження тривалості замішування сенсорні показники дещо нижчі, що, ймовірно, можна пояснити тим, що ШЯВГ та ШК мають більші часточки за борошно (табл. 3.6), запобігає утворенню однорідної консистенції тіста [141–143]. Тривалість замішування впродовж 1 хв є недостатньою для рівномірного розподілу композиції ШЯВГ та ШК в тісті.

Важливою технологічною характеристикою тіста є його вологість. Відповідно, вологість пісочного тіста становить 18,5-19,5% [103]. В дослідних зразках менший вміст гідратованої клейковини, через те, що за вологу конкурують полімери борошна і харчові волокна шротів, які, як

встановлено в 3-му розділі мають вищу гідратаційну здатність, що поряд з рецептурним вмістом жиру дозволить отримати пластичну структуру тіста [80].

Відомо [144–154], що пісочний напівфабрикат повинен випікатися за умови змінного, високотемпературного режиму при 220-225°C впродовж 10-12 хв: В першому режимі відбувається інтенсивне прогрівання тіста, завдяки чому швидкість вологовіддачі зростає та носить змінний характер. В другому режимі вологовіддача відбувається з постійною швидкістю. В третьому режимі швидкість вологовіддачі поступово знижується, а зона випаровування досягає центральних шарів тіста. Цей період характеризується частковим видаленням зв'язаної вологи та утворенням кірочки. Один з фізико-хімічних показників, який вказує на готовність напівфабрикату є кінцева вологість пісочних виробів, яка повинна становити не більше 15,5% згідно ДСТУ 3781:2014.

Експериментально встановлено, що кінцева вологість контрольного зразку за рецептурою «Пісочний напівфабрикат» [103] та розробленою рецептурою (табл. 3.18) становить $5 \pm 0,2$ % відповідно до стандарту оцінювання визначення вологості пісочного напівфабрикату (рис. 3.1).

Результати впливу композиції ШЯВГ та ШК на тривалість випікання представлено на рис. 4.2.

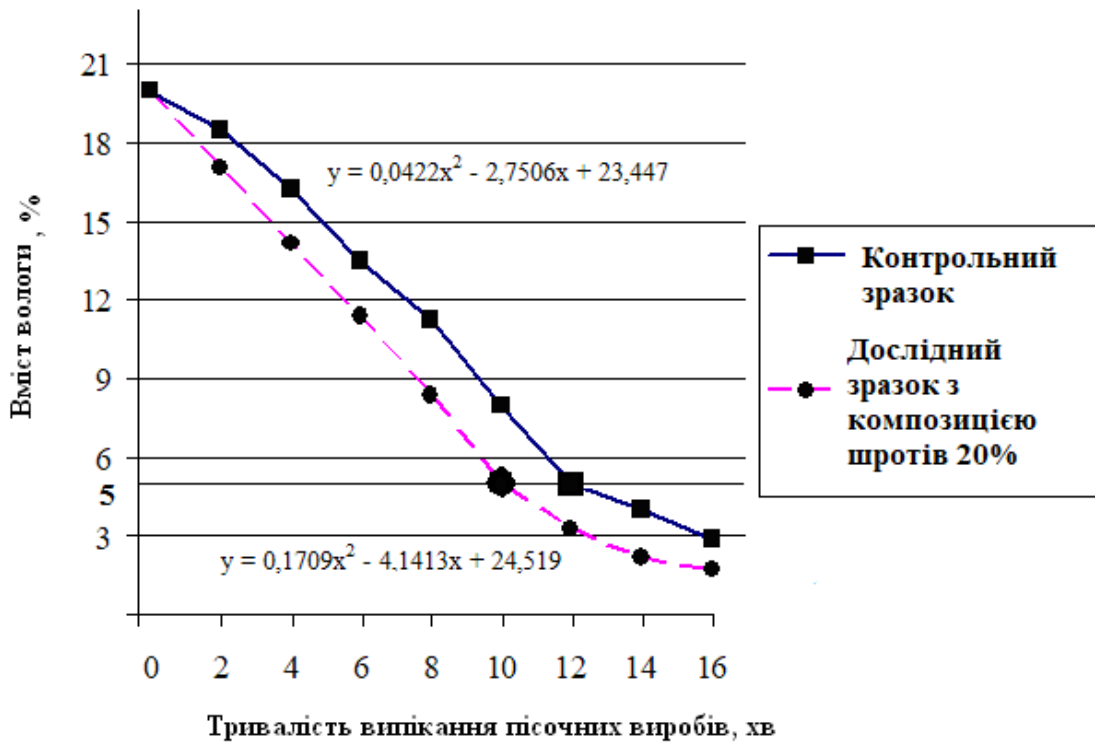


Рис.4.2. Динаміка вмісту вологи у пісочному тісті при випіканні

Гідратаційна здатність клейковини в дослідних зразках нижча ніж в контролі на 25%, що дозволить знизити тривалість випікання на 2 хв, а кінцева вологість дослідного пісочного виробу і контролю становить $5,0 \pm 0,2$ % (рис.4.2).

Було досліджено щільність борошняного кондитерського пісочного напівфабрикату при тривалості випікання 12 хвилин та температурах випікання - 180°C, 200°C, 220°C (рис.4.3).

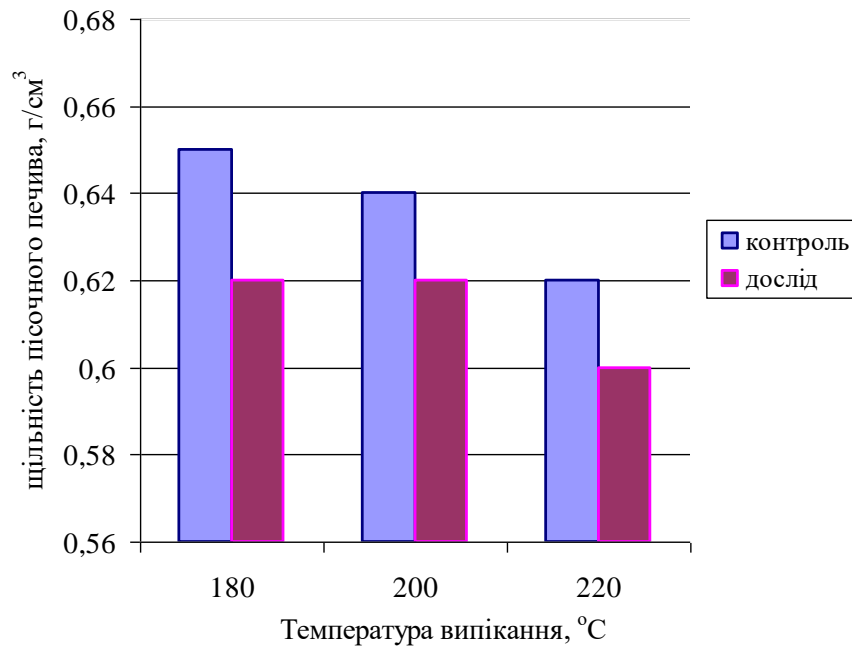


Рис. 4.3. Зміна щільності пісочного напівфабрикату при різній температурі випікання

Щільність контрольного зразка вища за дослідний зразок. Так при випіканні пісочного напівфабрикату протягом 12 хв при температурі 180°C щільність контролю дорівнює 0,65 г/см³, а дослідного зразка – 0,58 г/см³. При випіканні пісочного напівфабрикату протягом 12 хв при температурі 200°C і 220°C щільність контролю дорівнює 0,64 г/см³ і 0,62 г/см³, а дослідного зразка – 0,56 г/см³ і 0,54 г/см³ відповідно. Щільність дослідних зразків менша за контроль, що пояснюється вмістом харчових волокон у шротах і меншою кількістю крохмалю у рецептурі. Це є позитивним результатом для пісочних виробів, оскільки більша крихкість дослідних зразків. Колірні характеристики визначали методом комп'ютерної колориметрії. Дані експерименту надані в додатку. Вони описують у цифровому значенні наскільки змінюється колір дослідних зразків від контролю.

Розроблено технологічну схему виробництва пісочного виробу композицією ШЯВГ та ШК наведено на рис. 4.4.

Запропонована технологія відповідно до рис. 4.4 здійснюється таким чином:

I етап. Підготовка сировини до виробництва. Борошно пшеничне в/с, цукор, композицію ШЯВГ та ШК просіюють на ситах відповідних розмірів ($d = 1,4 \times 10^{-3}$ м). Масло вершкове зачищають, темперують до температури 25 ± 1 °C, розрізають на шматочки.



Рис. 6. Технологічна схема приготування пісочних виробів з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту: C₃ – просіювання, розчинення і механічне кулінарне оброблення продуктів; C₂ – підготовка і диспергування компонентів; C₁ – перемішування компонентів; B₂ – замішування тіста та формування виробів; B₁ – випікання виробів; A – фасування і упакування виробів

* Композиція шротів з ядер волоського горіха і кунжуту

** Механічна кулінарна обробка

II етап. Приготування пісочного тіста. Здійснюється в два етапи: спочатку готують емульсію з усієї сировини, крім пшеничного борошна в/с та композиції ШЯВГ та ШК, далі до емульсії додають попередньо змішане пшеничне борошно з композицією ШЯВГ та ШК і перемішують до утворення однорідної пластичної маси. Вологість утвореного тіста становить $20,0 \pm 1\%$.

III етап. Формування виробів. Готове тісто нарізають на шматки і розкочують до товщини ($h = 4 \dots 5 \times 10^{-3}$ см) та формують залежно від асортименту пісочного напівфабрикату, потім викладають на кондитерський лист.

IV етап. Випікання-сушіння. Сформовані вироби випікають за температури $220-225^\circ\text{C}$ впродовж 10-12 хв. Вологість пісочного напівфабрикату становить $5,0 \pm 0,2\%$.

V етап. Охолодження та пакування. Охолодження пісочного напівфабрикату до температури $20 \pm 2^\circ\text{C}$ відбувається на листах для випікання. Охолоджений пісочний напівфабрикат пакують у пачки, коробки або пакети з термозклеювального паперу, гофрокоробу, згідно з чинною нормативною документацією або закордонного виробництва, що забезпечують герметичність пакування і дозволені до використання і контакту з харчовими продуктами. Пакування, транспортування та зберігання пісочного напівфабрикату здійснюється згідно розробленого та затвердженого ТУ У 10.7-01566117-002:2017, маркування розробленого пісочного напівфабрикату з композицією ШЯВГ та ШК здійснюють відповідно до вимог Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» №2639-VIII від 06.12.2018 р.

Отже, запропонована технологія не вимагає змін технологічного процесу, що буде вимагати додаткових капіталовкладень перед промисловим впровадженням у виробництво. Тому доцільно готувати з розробленої рецептури.

4.2. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості борошняних кондитерських пісочних виробів

Ключовою характеристикою борошняного кондитерського пісочного виробу з композицією ШЯВГ та ШК є їх органолептичні властивості. Перелік органолептичних властивостей для пісочного напівфабрикату зазначено в розробленому та затвердженому ТУ У 10.7-01566117-002:2017. Результати сенсорного дослідження органолептичних властивостей пісочного напівфабрикату представлено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Комплексний показник якості органолептичних властивостей пісочного напівфабрикату

Показник	Коефіцієнт вагомості	Характеристика	Номер дескриптора	Коефіцієнт вагомості	Оцінка показника, бали	
					Пісочне н/ф (контрольний зразок)	Пісочний напівфабрикат з композицією ШЯВГ та ШК 20%
Форма	0,20	Однорідність	1	0,2	48,0	49,0
		Відсутність твердих домішок	2	0,7	48,0	49,0
		Відсутність грудочок	3	0,1	48,0	49,0
Сумарна середня оцінка за дескрипторами					48,0	49,0
Підсумкова оцінка за показником					0,96	0,98
Колір	0,10	Однорідність	1	0,4	48,5	49,1
		Яскравість	2	0,2	48,8	48,9
		Натуральність	3	0,2	48,6	49,2
		Виразність	4	0,2	48,5	49,1
Сумарна оцінка за дескрипторами					48,6	49,1
Підсумкова оцінка за показником					0,97	0,98
Смак та запах	0,20	Різкість смаку	1	0,5	48,6	48,9
		Гармонійність смаку шротів	2	---	---	49,5
		Гармонійність запаху шротів	3	---	---	49,5
		Відповідність компонентам	4	---	48,9	49,5
		Стійкість	5	0,2	48,2	49,0

Продовження таблиці 4.3

Сумарна оцінка за дескрипторами					48,6	49,3
Підсумкова оцінка за показником					0,97	0,98
Поверхня	0,25	Однорідність	1	0,6	48,7	49,2
		Без тріщин	2	0,2	48,8	49,1
		Виразність	3	0,2	49,0	49,2
Сумарна оцінка за дескрипторами					48,8	49,2
Підсумкова оцінка за показником					0,98	0,98
Вигляд на розломі	0,25	Однорідність	1	0,3	48,8	48,9
		Щільність	2	0,2	49,5	49,5
		Крихкість	3	0,2	49,2	49,5
		Розсипчастість	4	0,3	48,0	49,5
Сумарна оцінка за дескрипторами					48,9	49,4
Підсумкова оцінка за показником					0,97	0,99
Узагальнений показник якості органолептичних властивостей					48,6	49,2

Результати органолептичної оцінки (табл. 4.3) вказують на те, що пісочний напівфабрикат з композицією ШЯВГ та ШК краще за органолептичними властивостями контрольного зразка. Суттєвою перевагою пісочного напівфабрикату з композицією ШЯВГ та ШК є набуття виробами приємного горіхового присмаку та аромату.

Отже, композиція ШЯВГ та ШК змінює органолептичні показники пісочного вироб: колір стає більш темним, з'являється горіховий присмак та запах, що відповідно до проведеної експертної оцінки дещо покращує загальний бал для пісочного напівфабрикату з композицією ШЯВГ та ШК.

Влив композиції ШЯВГ та ШК на фізико-хімічні властивості визначали відповідно до вимог ДСТУ 3781:2014 за такими показниками: вологість, лужність, намочуваність, щільність. Результати дослідження фізико-хімічних показників борошняних кондитерських пісочних виробів з композицією ШЯВГ та ШК наведено в табл. 4.4.

**Фізико-хімічні показники випеченого пісочного напівфабрикату, n=5,
p≤0,05**

Виріб	Вологість, %	Лужність, град	Намочуваність, %	Щільність, $\times 10^{-3}$ кг/м ³
Випечений пісочний напівфабрикат (контрольний зразок)	5,0±0,2	1,2±0,06	162±5	0,62±0,03
Випечений пісочний напівфабрикат з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту 20%	5,0±0,2	1,2±0,06	170±4	0,54±0,02

Відповідно до отриманих результатів вплив ШЯВГ та ШК на досліджувані фізико-хімічні показники є мінімальними і визначені різниці знаходяться в межах похибки експерименту. Отримані чисельні значення досліджуваних фізико-хімічних показників знаходяться в нормативних межах згідно ДСТУ 3781:2014. Намочуваність пісочного напівфабрикату зі ШЯВГ та ШК має більше значення, а щільність має менше значення за контроль, оскільки водопоглинальна здатність ШЯВГ та ШК суттєво більша порівняно з пшеничним борошном (табл. 3.2) за рахунок більшого вмісту білка та не крохмальних полісахаридів.

Отже, композиція ШЯВГ та ШК здійснює позитивний вплив на фізико-хімічні властивості готових пісочних виробів, що підтверджує доцільність застосування ШЯВГ та ШК для виготовлення пісочного напівфабрикату.

4.3. Хімічний склад борошняних кондитерських пісочних виробів

з використанням шротів з ядер волоського горіха та кунжуту

Вплив композиції ШЯВГ та ШК на нутрієнтний склад наведено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

**Аналіз хімічного складу пісочних виробів зі шротами (на 100 г)
n=5, p≤0,05**

Найменування нутрієнтів	Вміст у складі продукту		
	Випечений пісочний напівфабрикат (контрольний зразок)	Випечений пісочний напівфабрикат з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту (дослідний зразок)	Різниця, %
Білок, г	5,1±0,2	8,36±0,30	64,00
Жир, г	18,50±0,5	18,90±0,5	2,16
Вуглеводи, г	68,90±0,5	66,80±0,5	-3,04
Клітковина, г	1,80±0,09	4,87±0,20	171,00
Вода, г	5,0±0,2	5,0±0,2	–
Енергетична цінність, ккал	451±10	443,9±10	-1,57
Макроелементи, мг			
Калій	58,0±0,4	175,49±0,50	202,56
Кальцій	14,0±0,2	109,25±0,40	680,36
Магній	12,0±0,2	65,60±0,50	446,67
Натрій	10,0±0,1	14,37±0,20	43,65
Фосфор	50,0±0,4	164,32±0,40	228,64
Ферум	0,8±0,04	4,13±0,20	416,25

Результати табл. 4.5 вказують на те, що композиція ШЯВГ та ШК підвищують харчову цінність пісочного напівфабрикату за всіма дослідженими складовими. За результатами проведених досліджень встановлено, що при додаванні композиції ШЯВГ і ШК шротів збільшився вміст білка – на 64%, клітковини – на 171%. Серед мінеральних речовин вміст Калію зріс у 3 рази, Кальцію – у 7 разів, Магнію – у 5 разів, Фосфору – у 3 рази, Феруму – у 4 рази, а співвідношення Mg:Ca:P наближається до рекомендованого і становить 0,58:1:1,52.

Збільшення білка у пісочному напівфабрикаті за умови додавання композиції ШЯВГ та ШК є позитивним, проте для визначення повноти збільшення харчової цінності є визначення амінокислотного складу білка пісочного напівфабрикату. Вплив композиції ШЯВГ та ШК на амінокислотний склад пісочного напівфабрикату зазначено в табл. 4.6.

**Амінокислотний склад пісочного напівфабрикату з композицією
ШЯВГ та ШК, мг на 100 г, n=5, p≤0,05**

Найменування показника	Рекомендовано ФАО/ВО ОЗ, мг/100 г	Пісочний н/ф (контрольний зразок)	Пісочний н/ф (дослідний зразок) з композицією ШЯВГ та ШК	Різниця, %	АК скор., %
Незамінні АК, мг					
Валін	5000	352±2	521,23±2	48,08	10,42
Ізолейцин	4000	310±2	445,595±2	43,74	11,14
Лейцин	7000	584±3	833,85±2	42,78	11,91
Лізин	5500	246±2	337,08±2	37,02	6,13
Метіонін	3500	212±2	269,19±2	26,98	7,69
Треонін	4000	271±2	294,34±2	8,61	7,36
Триптофан	1000	85±0,5	293,23±2	244,98	29,32
Фенілаланін	6000	490±2	495,95±3	1,21	8,27
Загальна кількість незамінних АК, мг		2550±4	3490,47±4	36,88	-
Замінні АК, мг					
Аланін	-	236±2	395,585±2	67,62	-
Аргінін	-	260±2	844,985±3	224,99	-
Аспаргінова кислота	-	275±2	698,525±3	154,01	-
Гістидин	-	142±1	231,555±2	63,07	-
Гліцин	-	237±2	433,39±3	82,86	-
Глутамінова кислота	-	2648±5	2789,6±5	5,35	-
Пролін	-	610±3	704,5±3	15,49	-
Серин	-	318±2	528,97±2	66,34	-
Тирозин	-	176±2	210,73±2	19,73	-
Цистин	-	125±2	141,28±1	13,02	-
Загальна кількість АК, мг	-	5027±5	6979,12±5	38,83	-

Відповідно до отриманих результатів композиція ШЯВГ та ШК суттєво збільшується вміст незамінних амінокислот. Отже, використання композиції

ШЯВГ та ШК для виробництва пісочного напівфабрикату суттєво підвищує харчову цінність виробів.

Таблиця 4.7

**Жирнокислотний склад пісочного напівфабрикату із ШЯВГ і ШК,
г на 100 г**

Жирні кислоти	Вміст жирних кислот у 100 г	
	Контрольний зразок	Дослідний зразок зі шротами ШЯВГ і ШК (20%)
Мононенасичені:		6,76
пальмітолеїнова C _{16:1}	0,81±0,02	0,70±0,02
олеїнова C _{18:1}	6,47±0,17	6,06±0,02
Поліненасичені:		0,68
лінолева C _{18:2}	0,35±0,01	0,57±0,01
ліноленова C _{18:3}	0,034±0,001	0,110±0,005
Загальний вміст кислот		7,28±0,03

Результати досліджень показали, що за вмістом жирних кислот пісочні вироби з композицією шротів відрізняються від традиційних. У них зменшується кількість пальмітинової, та олеїнової жирних кислот; натомість значно підвищується вміст лінолевої та ліноленової кислот.

Вищенаведені результати досліджень свідчать, що розроблені вироби мають кращу поживну цінність порівняно з традиційними. Крім цього аналіз отриманих результатів досліджень показав, що вироби з пісочного тіста при використанні шротів олійних культур стають більш збалансованими за складом нутрієнтів згідно з вимогами ФАО/ВООЗ. При цьому 100 г н/ф зі шротами здатне покрити потребу в основних харчових речовинах на 50-80%.

4.4. Зміна властивостей борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шротів з ядер волоського горіха та кунжуту впродовж зберігання

Одним з важливих показників споживчої цінності кондитерських виробів є їх термін зберігання. Це суттєвий показник, який обумовлює

конкуентоспроможність готової продукції. Наразі під час розроблення нових технологій борошняних кондитерських виробів намагаються уповільнити процеси псування. Для дослідження змін, що відбуваються під час зберігання, зразки пісочного напівфабрикату без додавання та з додаванням композиції ШЯВГ та ШК в кількості 20% зберігали впродовж 30 діб у герметичному картонному пакуванні за відносної вологості повітря не більше 75%. В процесі зберігання через 10, 20, 30 діб визначали органолептичні та фізико-хімічні показники якості продукту. Максимальний термін зберігання обумовлений вимогами ДСТУ 3781:2014.

Результати дослідження зміни органолептичних показників впродовж терміну зберігання наведено в табл. 4.8.

Таблиця 4.8

Зміна органолептичних показників зразків пісочного напівфабрикату впродовж зберігання

Органолептичний показник	Термін зберігання, діб					
	10		20		30	
	Пісочний н/ф	Пісочний н/ф з композицією ШЯВГ та ШК 20%	Пісочний н/ф	Пісочний н/ф з композицією ШЯВГ та ШК 20%	Пісочний н/ф	Пісочний н/ф з композицією ШЯВГ та ШК 20%
Форма	48	49	49	49	49	49
Колір	47	49	48	49	48	49
Смак та запах	48	49	48	49	48	48
Поверхня	47	49	47	49	49	49
Вигляд у розломі	48	49	48	49	48	49

Відповідних до отриманих даних контрольні зразки і пісочний напівфабрикат з композицією ШЯВГ та ШК, що зберігалися впродовж 30 діб зберігали смак і запах без змін. Отже, додавання композиції ШЯВГ та ШК до складу випеченого пісочного напівфабрикату позитивно впливає на збереження органолептичних показників впродовж 30 діб терміну зберігання.

Результати зміни фізико-хімічних показників пісочного напівфабрикату представлено в табл. 4.9.

Відповідно до отриманих результатів наявність композиції ШЯВГ та ШК не здійснює суттєвого впливу на зміну вологості та щільності впродовж зберігання. Різниця в чисельних значеннях знаходиться в межах похибки експерименту.

Відомо [155–162], що клітковина здатна до водопоглинання та водоутримування, що також було підтверджено експериментальними дослідженнями властивостями ШЯВГ та ШК (табл. 3.2). Крім того, на відміну від крохмалю клітковина не змінює своїх властивостей впродовж зберігання.

Таблиця 4.9

Зміна фізико-хімічних показників зразків пісочних виробів впродовж зберігання, $n=5$, $p \leq 0,05$

Виріб	Вологість, %				Намочуваність, %				Міцність, 10^{-3} Па				Лужність, град.			
	0 діб	10 діб	20 діб	30 діб	0 діб	10 діб	20 діб	30 діб	0 діб	10 діб	20 діб	30 діб	0 діб	10 діб	20 діб	30 діб
Пісочний н/ф (контрольний зразок)	5,0 $\pm 0,2$	5,0 $\pm 0,2$	4,94 $\pm 0,2$	4,80 $\pm 0,2$	162,0 ± 2	162,0 ± 2	160,0 ± 2	160,0 ± 2	182,5 ± 2	188,4 ± 2	194,2 ± 2	197,6 ± 2	0,6 $\pm 0,03$	0,8 $\pm 0,03$	0,9 $\pm 0,03$	0,9 $\pm 0,03$
Пісочний н/ф з композицією ШЯВГ та ШК 20% (дослідний зразок)	5,0 $\pm 0,2$	4,78 $\pm 0,2$	4,70 $\pm 0,2$	4,65 $\pm 0,2$	170,0 ± 2	170,0 ± 2	168,0 ± 2	168,0 ± 2	181,5 ± 2	187,4 ± 2	189,2 ± 2	196,1 ± 2	0,6 $\pm 0,03$	0,8	0,9 $\pm 0,03$	0,9 $\pm 0,03$

Відомо [163], що впродовж зберігання в кондитерських виробих зі значним вмістом жиру відбуваються зміни з ліпідним комплексом, тому необхідним є визначення перш за все перекисного числа, яке впливає на органолептичні показники якості пісочного напівфабрикату [164-169, 197–200].

Результати впливу композиції ШЯВГ та ШК на зміну перекисного числа впродовж зберігання наведено на рис. 4.5.

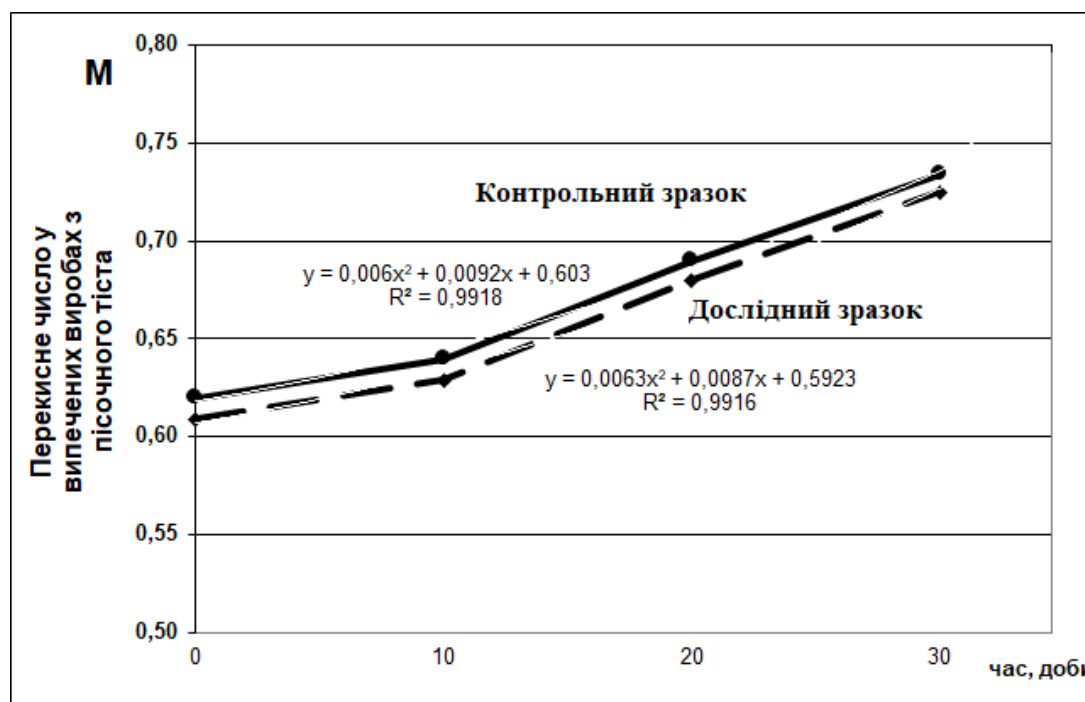


Рис. 4.5. Зміна перекисного числа зразків пісочних виробів упродовж зберігання, $n=5$, $p \leq 0,05$

Показники перекисного числа жиру дослідного і контрольного зразків пісочних виробів відповідають вимогам нормативних документів ДСТУ 4570:2006 (1,0 Ммоль/100 г) і становлять відповідно $0,72 \pm 0,03$ Ммоль/100 г і $0,74 \pm 0,03$ Ммоль/100 г.

При розробці нової технології в рецептурі частину пшеничного борошна заміняли на композиційну суміш шротів з ядер волоського горіха і кунжуту. Ця необхідність була зумовлена тим, що біологічна цінність шротів суттєво відрізнялася від пшеничного борошна. У зв'язку з цим певний інтерес викликали дослідження жирнокислотного складу нових виробів, порівняно з традиційними.

До важливих характеристик борошняних кондитерських виробів відносять їх мікробіологічну стійкість і безпечність. У випеченому пісочному напівфабрикаті зі шротом насіння кунжуту, ядер горіха визначали загальний вміст мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФAM), наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, дріжджів і цвілі. Встановлено, що у перший день зберігання у пісочному напівфабрикаті зі шротами кількість МАФAM не перевищує встановлених санітарними правилами норм безпечності. У досліджуваному пісочному напівфабрикаті не виявлено бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, у тому числі роду *Salmonella*, а також цвілі (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Мікробіологічні показники випеченого пісочного напівфабрикату

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Термін зберігання, днів	Результати досліджень	
			Контроль	Дослід
К.МАФAM, КУО, в 1 г	Не більше 5×10^4	Свіжовиготовлений пісочний напівфабрикат	$1,3 \times 10^2$	$1,4 \times 10^2$
		7-й день	$1,5 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$
		30-день	$2,1 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$
БГКП (коліформи), в 0,1 г	Не допускається	Свіжовиготовлений пісочний напівфабрикат	Не виявлено	
		7-й день	Не виявлено	
		30-день	Не виявлено	
<i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускається	Свіжовиготовлений пісочний напівфабрикат	Не виявлено	
		7-й день	Не виявлено	
		30-день	Не виявлено	
Дріжджі, КУО, в 1 г	Не більше 100	Свіжовиготовлений пісочний напівфабрикат	Не виділено	
		7-й день	Не виділено	
		30-день	15	Не виділено
Плісеневі гриби, КУО, в 1 г	Не більше 50	Свіжовиготовлений пісочний напівфабрикат	Не виділено	
		7-й день	Не виділено	
		30-день	26	Не виділено

Під час дослідження пісочного напівфабрикату зі шротами олійних культур не виявлено зміни мікробіологічних показників при зберіганні. Згідно

ДСТУ 3781:2014 максимальний термін зберігання пісочних виробів становить 30 діб.

Під час зберігання наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів і плісняви не виявлено.

Вміст токсичних елементів у пісочному напівфабрикаті не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, які передбачені Сан ПіН 42-123-4089.

За результатами досліджень контрольних і дослідних зразків доведено, що за вмістом токсичних елементів пісочні напівфабрикати відповідають чинним санітарним правилам і нормам (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Вміст токсичних елементів у пісочному напівфабрикаті зі шротом олійних культур, мг/кг

Найменування виробів	Свинець (Pb)	Кадмій (Cd)	Миш'як (As)	Ртуть (Hg)	Цинк (Zn)	Купрум (Cu)
Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	0,5	0,1	0,3	0,02	10,0	30,0
Контрольний зразок, мг/кг	0,03	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	2,64	10,12
Дослідний зразок, мг/кг	0,02	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	5,91	6,5

Згідно отриманих результатів табл. 4.11 показники безпеки як контрольних, так і розроблених пісочних виробів впродовж встановлених термінів зберігання не перевищували допустимих санітарних норм, що свідчить про безпеку нової харчової продукції протягом визначеного строку зберігання.

Крім того, впровадження на вітчизняних підприємствах харчової промисловості міжнародної системи НАССР передбачається законом України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” та Наказом Мінагрополітики України № 590 від 01.10.2012 р.

Для розробки ефективного плану НАССР виробник повинен забезпечити кваліфікацію робітників та наявність у них відповідних знань про технологію борошняних кондитерських пісочних виробів. Завданням групи є документування та впровадження НАССР. Від неї вимагаються досвід роботи та знання повного життєвого циклу виробництва БКВ із пісочного тіста з композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту починаючи від приймання сировини до реалізації кінцевої продукції. Об'єм роботи групи для плану НАССР: від закупки сировини до реалізації готових виробів. Мета – забезпечення споживачів якісними БКВ із пісочного тіста з композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту.

Для БКВ, зокрема пісочного печива, біологічні небезпечні чинники не мають місця. Їх відсутність обумовлена ефективною стерилізацією мікроорганізмів під впливом високих температур при випіканні та низькою вологістю готових виробів. При виготовленні пісочних виробів за новою рецептурою можливе виникнення ризиків під час використання композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту. Біологічні ризики можуть бути зумовлені наявністю в сировині плісняви та продуктів життєдіяльності шкідників. Хімічні ризики, можуть бути викликані накопиченням у насінні солей важких металів або продуктів окиснення ліпідів. Наявними також можуть бути й фізичні ризики, які пов'язані з присутністю сторонніх домішок, розмірами частинок самого борошна.

Перш за все було розроблено ієрархічну структуру сукупності властивостей, що необхідні для достовірної оцінки якості пісочного напівфабрикату (рис. 4.6). Розроблена структура має два рівні. На першому рівні якість розробленого пісочного напівфабрикату та контролю (пісочний напівфабрикат без добавок) визначається харчовою цінністю, фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками.

На другому ієрархічному рівні враховані показники якості, що одержані безпосередньо вимірюванням властивостей відповідними методами. Харчова цінність характеризується вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та

мінеральних речовин. Органолептичні властивості представлені зовнішнім виглядом, кольором, запахом, смаком та видом на зломі. У групу «фізико-хімічні властивості» включені намочуваність, твердість, міцність, вологість, у групу «мікробіологічні показники» – кількісна характеристика наявності дріжджів, плісені, цвілі, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів [170–174].

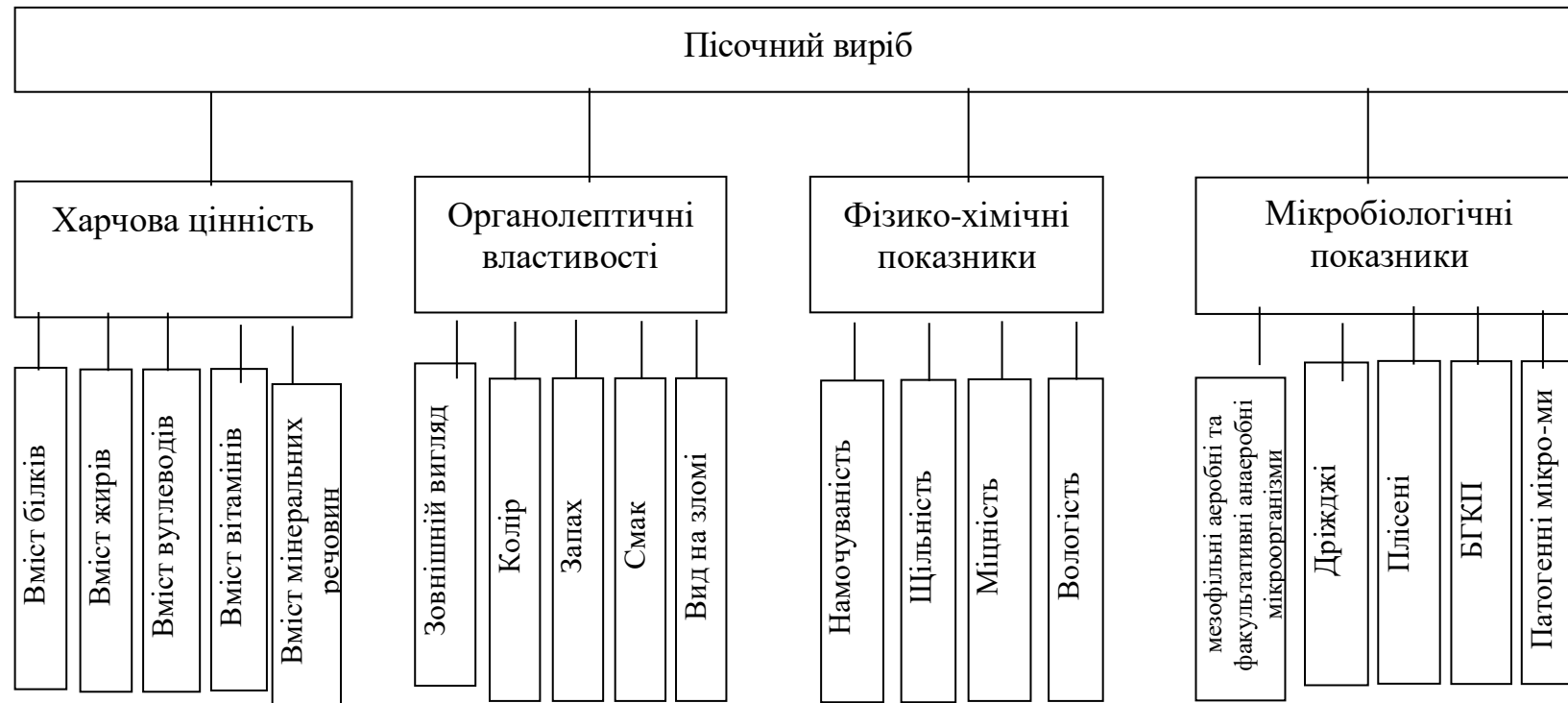


Рис. 4.6. Ієрархічна структура показників якості пісочних виробів

На наступному етапі було визначено можливий інтервал зміни кожного з простих показників якості з урахуванням допустимих значень показників $P_{ij}^{доп}$, які є мінімальними за вимогами нормативної документації, бажаних еталонних значень показників $P_{ij}^{ет}$ – найкращі з відомих у світовій практиці значення серед подібних об'єктів та бракувальних значень показників $P_{ij}^{бр}$, за межами яких вже не можливо перевести продукцію в стан, допустимий нормативною документацією.

Конкретні значення еталонних, допустимих та бракувальних показників наведено в табл. 4.13.

Таблиця 4.13

Критичні межі показників якості пісочного напівфабрикату

Показник	Одиниці виміру	Значення показника		
		еталонне	допустиме	бракувальне
1	2	3	4	5
Харчова цінність				
Вміст білків	%	10	4	2
Вміст жиру	%	0	60	80
Вміст вуглеводів	%	70	40	30
Вміст вітамінів	%	0,050	0,020	0,010
Вміст мінеральних речовин	%	0,50	0,20	0,10
Органолептичні показники				
Зовнішній вигляд	бал	5	3	2
Колір	бал	5	3	2
Запах	бал	5	3	2
Смак	бал	5	3	2
Вид на зломі	бал	5	3	2
Фізико-хімічні показники				
Намочуваність	%	210	150	120
Лужність	град	1	2	>2,0
Міцність	10^{-3} , Па	170	230	250
Вологість	%	4,0	15	>16
Мікробіологічні показники				
Дріжджі	КУО в 1 г	0	$1,5 \times 10^2$	2×10^2
Пліснява	КУО в 1 г	0	$1,5 \times 10^2$	2×10^2

Відносні значення одиничних показників якості K_{ij} визначали графічним методом з використанням кривої та з урахуванням вузлових значень абсолютних показників якості. Отримані результати обчислення оцінок якості K_i окремих властивостей розрахунків приведено в табл. 4.14.

Вагомість показників (за даними експертної групи)

Коефіцієнт вагомості																
Експерт	Харчова цінність					Органолептичні показники					Фізико-хімічні показники				Мікробіологічні показники	
	Вміст білків	Вміст жиру	Вміст вуглеводів	Вміст вітамінів	Вміст мінеральних речовин	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Вид на зломі	Намочуваність	Лужність	Міцність	Вологість	Дріжджі	Цвілі
1	2	3	4	5	6	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	5	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
2	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4
3	5	3	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5
4	4	3	4	5	5	4	4	3	4	4	5	5	4	5	4	4
5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
6	4	4	4	5	4	5	3	4	5	3	5	5	4	4	5	5
7	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5
m_{ijcp}	4,57	3,43	3,86	5,00	4,86	4,86	4,29	4,14	4,86	4,14	4,71	5,00	4,43	4,71	4,43	4,71
m_{ij}	0,215	0,155	0,176	0,228	0,221	0,217	0,191	0,184	0,217	0,184	0,247	0,264	0,232	0,245	0,482	0,512

Коефіцієнти вагомості між групами властивостей показників було вибрано з практичних і логічних міркувань про важливість тих чи інших показників для дослідної продукції і складають: харчова цінність – 0,3, органолептичні показники – 0,3, фізико-хімічні показники – 0,2, мікробіологічні показники – 0,2.

Отримані дані комплексної оцінки показників пісочного напівфабрикату та контролю наведено в табл. 4.15.

Таблиця 4.15

Оцінка показників якості пісочного напівфабрикату (контрольний і дослідний зразок)

Зразки	Групи				Комплексний показник, K_0
	Харчова цінність	Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники	Мікробіологічні показники	
№1 (контроль)	0,534	0,965	0,769	0,760	0,745
№2 (дослід)	0,810	0,976	0,850	0,834	0,860

Аналіз отриманих даних свідчить, що комплексний показник якості розробленого пісочного напівфабрикату позиціонуються в інтервалі «відмінної якості» (0,80...1,0 од.), в той час, як комплексний показник якості контролю – в інтервалі «доброї якості» (0,63...0,80 од.). Побудовано профіль якості пісочного напівфабрикату з ШЯВГ і ШК і представлено в додатках.

4.5. Напрями використання композиції шротів з ядер волоського горіха та кунжуту у технологіях борошняних кондитерських пісочних виробів

З метою залучення більш широкого кола споживачів необхідним є розширення асортименту, в т.ч. борошняних кондитерських пісочних виробів підвищеною харчової цінністю. Вище була доведена доцільність

застосування ШЯВГ та ШК для виготовлення пісочного напівфабрикату, проте з пісочного тіста можливо також виготовляти тарти.

Розроблена технологічна схема виготовлення тартів з композицією ШЯВГ та ШК представлено в додатках.

Для розроблених тартів з композицією ШЯВГ та ШК були використані вершкова, сирна, сметанна та малинова начинки, проте далі результати дослідження представлені без зазначення начинки, адже композиція ШЯВГ та ШК додається в борошняний напівфабрикат тарту і начинка не здійснює впливу, лише дозволяє розширити асортимент тартів.

Відповідно до представлених технологій, їх впровадження не вимагатиме суттєвого переоснащення закладу ресторанного господарства, що не потребуватиме додаткових капіталовкладень.

Результати впливу композиції ШЯВГ та ШК на фізико-хімічні показники тартів наведено в табл. 4.16.

Таблиця 4.16

Результати впливу композиції ШЯВГ та ШК на деякі фізико-хімічні показники, $n=5$, $p \leq 0,05$

Вид БКВ	Вологість, %	Щільність, $\times 10^{-3}$ кг/м ³	Намочуваність, %	Лужність, град
Тарт пісочний (контроль)	5,20±0,2	0,64±0,05	162±5	0,8±0,04
Тарт пісочний з композицією ШЯВГ та ШК	4,90±0,2	0,64±0,05	178±5	0,9±0,04

Відповідно до отриманих результатів, то вплив композиції ШЯВГ та ШК на пісочний тарт є аналогічним до пісочного напівфабрикату.

Результати зміни харчової цінності за умови додавання ШЯВГ та ШК до пісочного тарту наведено в табл. 4.17.

Таблиця 4.17

**Вплив композиції ШЯВГ та ШК на харчову цінність тарту
пісочного (на 100 г), $n=5, p \leq 0,05$**

Складова	Тарт пісочний (контроль)	Тарт пісочний з композицією ШЯВГ та ШК
Білок, г	6±0,2	8,5±0,2
Жир, г	18,50±0,5	19,00±0,5
Вуглеводи, г	67,5±2	66,20±2
Клітковина, г	1,90±0,09	5,10±0,20
Макроелементи, мг		
Калій	68±2	180,25±4
Кальцій	36±2	125,80±3
Магній	10±0,2	70,15±2
Натрій	12±0,2	18,4±0,5
Фосфор	70±2	190,60±3
Залізо	1,1±0,05	3,90±0,19

Відповідно до отриманих результатів додавання композиції ШЯВГ та ШК підвищує харчову цінність виробів, особливо за мінеральним складом.

Отже, асортимент борошняних кондитерських пісочних виробів з підвищеною харчовою цінністю можна розширити за рахунок пісочного тарту з різними начинками (вершкова, сирна, сметанна та малинова) до борошняного напівфабрикату яких додається композиція ШЯВГ та ШК.

Висновки за розділом 4

1. Обґрунтовані технологічні параметри випікання пісочних напівфабрикатів з композицією шротів з ядер волоського горіха і кунжуту збивання емульсії відбувається протягом 25 хвилин і замісі тіста – 2 хв; кінцева вологість тіста – 20%.

2. Тривалість замішування пісочного тіста з композицією шротів – 2 хв. За цей час відбувається рівномірне розподілення частинок шротів, про що свідчать результати досліджень мікроструктури тіста.

3. Розроблена технологія випеченого пісочного напівфабрикату зі шротами. Завдяки зниженню гідратаційної здатності клейковини в дослідних зразках тривалість випікання до вмісту вологи $5 \pm 0,2\%$ скорочується на 2 хвилини.

4. Досліджені фізико-хімічні показники якості випеченого пісочного напівфабрикату. Щільність дослідного зразка знижується на 11%, показник намочуваності збільшується на 6,5%, що підтверджує позитивний вплив шротів на якість випеченого напівфабрикату.

5. Дослідження хімічного складу розроблених виробів свідчить про збільшення вмісту білка – на 65%, клітковини – на 170%. Серед мінеральних речовин: вміст Калію зріс у 3 рази, Кальцію – у 7 разів, Магнію – у 5 разів, Натрію – на 45%, Фосфору – у 3 рази, Феруму – у 4 рази, а співвідношення Mg:Ca:P становить 0,58:1:1,52

6. Впродовж зберігання розроблених виробів впродовж 30 діб згідно ДСТУ, показники окислення жирів знаходяться у межах норми (перекисне число - від 0,6 до 0,74 Ммоль)

РОЗДІЛ 5. ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРАКТИКУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ

5.1. Впровадження технології борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту

Аналіз літературних джерел показав, що існує певна кількість технологій борошняних кондитерських виробів із використанням нетрадиційної рослинної сировини, в тому числі й з використанням продуктів переробки насіння олійних культур. Виходячи з цього викликає певний інтерес можливість практичної реалізації результатів проведеної роботи.

Протягом 2011–2021 рр. здійснено цілеспрямовану роботу з впровадження результатів проведених досліджень у практику. У результаті проведених наукових досліджень розроблено і впроваджено технології виробництва пісочних кондитерських виробів, визначено їх якість і споживні властивості, вироблено дослідно-промислові партії.

Розроблено і затверджено технічні умови (ТУ У 10.7–2791921488-001:2020 «Печиво пісочне зі шротами харчовими»), технологічну інструкцію (ТІ У 2791921488-001:2020).

Новизну технічних рішень підтверджено патентами України на корисну модель № 132519 «Спосіб приготування печива зі шротом ядер волоського горіха» та № 133246 «Спосіб приготування печива з композицією шротів насіння кунжуту».

Виготовлено дослідні партії розроблених борошняних кондитерських виробів та впроваджено у закладах ресторанного господарства ПП «Кафе-кондитерська «Щастя»», ресторани «Пухнастий», ТОВ Ресторан «Рішельє», ресторан «Брюге» (м. Київ).

5.2. Визначення економічного ефекту від розробок борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шротів

Економічний ефект від упровадження нової продукції передбачається отримати за рахунок отримання прибутку від її реалізації. Оцінка ефективності передбачає попереднє виявлення ефекту від упровадження нової технології, збільшення поточних та капітальних затрат на її освоєння і порівняння кількісної оцінки на затрати по виробництву продукції за традиційною технологією. У даному випадку завдання спрощується тим, що впровадження нової технології не потребує вкладення додаткових капіталів: основні засоби залишаються незмінними. Економічний ефект передбачається досягти за рахунок менших затрат на сировину. У зв'язку з цим проведено кількісну оцінку економічного ефекту та порівняно собівартість продукції, виготовленої за традиційною та новою технологією. Економічний ефект від упровадження розраховували як різницю собівартості традиційних і розроблених виробів [19]:

$$E = C_T - C_P, \quad (5.1)$$

де, C_T – собівартість виробів із пісочного тіста;

C_P – собівартість виробів із пісочного тіста зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту.

В сучасних умовах життя одним із основних факторів підвищення економічного ефекту виробництва, отримання найбільшого задоволення потреб населення є оптимальне використання факторів виробництва. Адже фактори виробництва – це ресурси виробництва, які задіяні в процес виробництва, а саме: матеріальні, трудові, інтелектуальні фактори виробництва.

Економічний ефект – це підвищення кінцевих результатів виробництва, що знаходять своє відображення в рості благ населення країни. В цих цілях необхідним є раціональна організація виробництва, що припускає максимізацію отримання прибутку і мінімізацію витрат.

Конкурентоздатність продукції передбачає одержання необхідного і достатнього прибутку, для успішного функціонування продукції на ринку, що є джерелом фінансових ресурсів підприємств.

Використання шротів з ядер волоського горіха і кунжуту в технологіях пісочних кондитерських виробів сприятиме зміцненню конкурентних позицій підприємства на ринку. Підвищення конкурентоспроможності може бути отримана за рахунок поліпшення якісних характеристик продукції і виведення нової продукції на ринок. Економічний ефект буде зумовлений можливостями розширення асортименту продукції, що випускається, залученням ширшого сегменту споживачів і, відповідно, можливістю збільшення обсягів реалізації [175-177,201–208].

Розрахунок собівартості зроблено шляхом калькуляції витрат за всіма статтями витрат.

На наступному етапі розраховано вартість сировини для виробництва розроблених кондитерських пісочних виробів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Розрахунок вартості сировини для виробництва борошняного кондитерського пісочного виробу зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту

Сировина	Одиниці вимірювання	Вирати на 1000 кг		Ціна за одиницю, грн	Вартість сировини, грн	
		Пісочний н/ф (контроль)	Пісочний н/ф зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту» (дослід)		Пісочний н/ф (контроль)	Пісочний н/ф зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту» (дослід)
Борошно пшеничне вищого сорту	кг	515,5	412,3	27	13918,5	11132,1
Шрот волоського горіха	кг	-	72,1	19	-	1369,9
Шрот кунжуту	кг	-	30,9	20	-	618
Цукор білий	кг	206,2	206,2	20	4124	4124
Масло вершкове 82,5%	кг	302,0	302,0	200	60400	60400
Яйця курячі	кг	72,2	72,2	10	722	722
Натрій двовуглекислий	кг	0,5	0,5	140,5	70,25	70,25
Амоній вуглекислий	кг	0,5	0,5	140,5	70,25	70,25
Сіль	кг	2,1	2,1	20	42	42
Разом					79347,00	78548,50

При розрахунку витрат на виробництво було використано наступні статті витрат:

1. “Паливо та електроенергія на технологічні цілі”, складає 1% від вартості сировини.
 2. “Основна заробітна плата”, складає 10% від вартості сировин і матеріалів.
 3. “Додаткова заробітна плата”, складає 20% від основної заробітної плати.
 4. “Відрахування на соціальне страхування”, складає 37,5% від суми витрат на оплату праці.
 5. “Витрати, пов’язані з підготовкою та освоєнням виробництва”, складає 0,1% від вартості сировини.
 6. “Витрати на утримання і експлуатацію обладнання”, складає 4% від вартості сировини.
 7. “Загальновиробничі витрати”, складає 100% від суми основної і додаткової заробітної плати.
 8. “Загальногосподарські витрати”, складає 130% від фонду оплати праці (витрати на організацію, керування та обслуговування підприємства в цілому, у тому числі на охорону праці); 2,4% від вартості сировини (відрахування на будівництво і ремонт автодоріг); 2,4% від вартості сировини (податки у державний інноваційний фонд).
 9. “Витрати внаслідок неминучого браку”, складає 0,01% від вартості сировини.
 10. “Інші виробничі витрати”, складає 1,2% від виробничої вартості
- Ефективність наукової розробки складається з економічної та соціальної складових.

Соціальна ефективність полягає у перевагах запропонованої продукції перед традиційною завдяки розробленню пісочних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності, розширенню асортименту продукції для різних груп населення.

Прибуток підприємства розраховували як 20% від повної собівартості. ПДВ нараховували у розмірі 20% від оптової ціни підприємства.

Розрахунок собівартості та відпускної ціни пісочного напівфабрикату зі шротом ШЯВГ і ШК наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

**Розрахунок собівартості і відпускної ціни пісочного напівфабрикату
зі шротоми ШЯВГ і ШК**

Найменування статей витрат	Сума, грн.	
	Пісочний н/ф (контрольний зразок)	Пісочний н/ф зі шротоми ШЯВГ і ШК (дослідний зразок)
Сировина	79347,00	78548,50
Паливо та електроенергія на технологічні цілі	793,47	785,49
Основна заробітна плата	7934,70	7854,85
Додаткова заробітна плата	1586,94	1570,97
Відрахування на соціальне страхування	3570,62	3534,68
Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	79,35	78,55
Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	3173,88	3141,94
Загальновиробничі витрати	9521,64	9425,82
Загальногосподарські витрати	12378,13	12253,57
Витрати внаслідок неминучого браку	7,93	7,85
Виробнича собівартість	122757,74	121522,38
Інші виробничі витрати	1473,09	1458,27
Повна собівартість	124230,83	122980,65
Прибуток підприємства	24846,17	24596,13
Оптова ціна підприємства	149077,00	147576,78
Податок на додану вартість	29815,40	29515,36
Відпускна ціна за 1000 кг	178892,39	177092,13
Відпускна ціна за 1 кг	178,89	177,09

За проведеними розрахунками визначили відпускну ціну 1 кг кондитерських пісочних виробів, що дорівнює 178,89 грн, для пісочних виробів зі ШЯВГ та ШК склала відповідно 177,09 грн. Середня ціна для виробів-аналогів у роздрібній мережі (пісочне печиво, цукрове печиво з джемом та пісочні вироби) становить відповідно 180 грн, що на 2,5% більше

порівняно з розробленими виробами і пояснюється застосуванням у технології останніх допоміжних технологічних операцій з обробки зерна і додаткової харчової сировини.

Додавання шротів олійних культур звісно вплине на собівартість готової продукції. Розраховано відпускну ціну для пісочного напівфабрикату зі шротами, яка становить 177,09 грн/кг.

Експериментально підтверджено, що якість дослідних зразків не поступається контрольним.

Економічний ефект від впровадження розроблених технологій пісочних виробів досягається через зниження енерговитрат за рахунок прискорення теплової обробки на 2%, зменшення витрат пшеничного борошна в/г завдяки використанню шротів і собівартості в середньому на 2,5%.

Соціальний ефект від впровадження розробок полягає у розширенні асортименту кондитерських пісочних виробів. Впровадження у виробництво розроблених борошняних кондитерських виробів зі шротами олійних культур сприятиме задоволенню попиту споживачів на продукцію підвищеної поживної (біологічної) цінності.

Висновки за розділом 5

1. Здійснено комплекс заходів щодо впровадження розроблених технологій у виробництво, розроблено і затверджено нормативну документацію – Технічні умови Технічні умови ТУ У 10.7–2791921488-001:2020 «Печиво пісочне зі шротами харчовими» висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 2791921488 від 25.11.2020. Технологічну інструкцію «Печиво пісочне зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту» (ТІ У 2791921488-001:2020). Отримано патенти на корисну модель «Спосіб приготування печива зі шротом ядер волоського горіха» № 132519, «Спосіб приготування печива з композицією шротів насіння кунжуту», № 133246. Виробничу апробацію розроблених виробів підтверджено актами впровадження їх у діючих закладах ресторанного господарства.

2. Розраховано відпускну ціну розробленого пісочного напівфабрикату зі шротами, яка становить 177,09 грн/кг. Ціна розробленої продукції менше відповідні ціни контролю на 2,5%.

3. Соціальний ефект від впровадження розробок полягає у розширенні асортименту пісочних виробів та підвищенні її якості. Впровадження у виробництво нових виробів сприятиме задоволенню попиту споживачів на продукцію підвищеної поживної цінності.

ВИСНОВКИ

1. На підставі аналітичного огляду науково-технічної літератури, патентного пошуку досліджено вітчизняну сировинну базу шротів олійних культур, у тому числі з ядер волоського горіха і кунжуту, проаналізовано сучасні підходи до переробки та використання їх у харчових технологіях.

2. Згідно з дослідженнями хімічного складу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту доведено, що вони мають високий вміст білків – до 44%, харчових волокон – до 26%, а також мінеральних речовин. Шляхом математичного моделювання з урахуванням показників вмісту макроелементів визначено, що у модельній суміші шротів з ядер волоського горіха (70%) і кунжуту (30%) співвідношення Ca:Mg:P наближається до оптимального і становить 0,58:1:1,52.

3. Встановлено, що фізико-хімічні характеристики шротів з ядер волоського горіха і кунжуту (водопоглинальна здатність – на 25% і 22%, жиропоглинальна – на 20% і 17%, жирутримувальна здатність – на 57,5% і 47%) перевищують відповідні показники пшеничного борошна і забезпечують приготування пісочного тіста, що дозволяє отримувати пісочні вироби високої якості.

4. За результатами отриманих досліджень структурно-механічних характеристик (розтяжності, відносної пружності, пластичності, еластичності), мікроструктури тіста, органолептичної оцінки та за показниками хімічного складу визначено, що вміст композиції шротів 20% є раціональним щодо забезпечення показників якості випечених пісочних напівфабрикатів.

5. Розроблено технологію і технологічну схему випеченого пісочного напівфабрикату зі шротами, на основі якого може бути створено широкий асортимент пісочних виробів. Тривалість випікання виробів до вмісту вологи – $5 \pm 0,20\%$ скорочується на 2,5 хв, що пояснюється зниженням гідратаційної здатності клейковини в дослідних зразках. Енерговитрати зменшуються майже на 3%.

6. Аналіз харчової цінності випеченого пісочного напівфабрикату зі шротами засвідчив, що в ньому збільшився вміст білка – на 65%, клітковини – на 170%; серед мінеральних речовин: вміст Калію зріс у 3 рази, Кальцію – у 7 разів, Магнію – у 5 разів, Фосфору – у 3 рази, Феруму – у 4 рази.

7. Розроблено та затверджено нормативну документацію на виробу пісочні з використанням композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту. Проведено апробацію отриманих результатів у виробничих умовах закладів ресторанного господарства.

8. Економічна ефективність від впровадження розроблених технологій пісочних виробів досягається за рахунок зменшення витрат пшеничного борошна в/г, прискорення теплової обробки, зниження енерговитрат на 2% та на 2,5% собівартості.

9. Соціальна ефективність розробок полягає у розширенні асортименту доступних у сегменті масового і соціального харчування борошняних кондитерських виробів з поліпшеними споживними властивостями, з підвищеним вмістом білків, мінеральних елементів, зокрема Кальцію, Магнію, Фосфору в оптимальному для засвоєння співвідношенні, харчових волокон.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бачинська Я. О., Непочатих Т. А., Бородай Д. В. Шляхи підвищення біологічної цінності кондитерських виробів та вдосконалення технології виробництва печива з використанням шротів. Зернові продукти і комбікорми. 2013. № 3. С. 27—30.
2. Шидакова-Каменюка О. Г., Лисюк Г. М. Визначення раціонального дозування насіння льону до пісочного печива. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2009. Вип. 1. С. 347—353.
3. Кучарська Л. В. Кунжут – скарбниця здоров'я. Охорона здоров'я населення. 2011. № 10. С. 8—9.
4. Chandan R. Dairy Ingredients for Food Processing / Ramesh Chandan, Arun Kilara. – Wiley-Blackwell, 2011. – 604 p
5. Збалансування продовольчого ринку в контексті забезпечення продовольчої безпеки : монографія / І. В. Федулова, О. І. Драган, Г. О. Кундєєва та ін. ; кер. авт. кол. І. В. Федулова ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Кондор, 2015. – 398 с.
6. Принципи збалансування продовольчої безпеки : монографія / І. В. Федулова, А. С. Тіхонова, О. А. Лисенко та ін. ; кер. авт. кол. проф. І. В. Федулова ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Кондор, 2014. – 380 с
7. Delia V. Food Carotenoids : Chemistry, Biology and Technology / V. Delia. – Wiley-Blackwell, 2015. – 328 p.
8. Дорохович В. В. Застосування морквяного соку при розробленні бісквітів функціонального призначення / В. В. Дорохович // Продукты & Ингредиенты. – 2013. – № 8. – С. 22–23.
9. Продовольча безпека і персоніфікація харчування: у пошуках балансу та ефективної системи управління : монографія / О. Б. Чернега та ін. ; наук. ред. О. Б. Чернега. – Кривий Ріг : Чернявський Д. О., 2015. – 255 с.

10. Страшинська, Л. В. Стратегія розвитку продовольчого ринку в Україні : монографія / Л. В. Страшинська ; під ред. Б. М. Данилишина. – Київ : Профі, 2008. – 532 с.
11. Хвесик, М. А. Продовольча безпека України : монографія / М. А. Хвесик, А. С. Лисецький ; НАН України, Рада по вивченню продуктивних сил України. – Київ : б.в., 2008. – 159 с.
12. Сахненко, А. С. Збалансованість асортиментного портфелю підприємств харчової промисловості в контексті забезпечення продовольчої безпеки : автореф. дис. канд. екон. наук : 08.00.04 / А. С. Сахненко ; Національний університет харчових технологій. – Київ, 2016.
13. Чорна, Н. П. Інноваційний розвиток сфери виробництва продуктів харчування в умовах імперативу продовольчої безпеки : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03 / Н. П. Чорна ; Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв, 2014. – 40 с.
14. Наказ МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 «Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії»
15. Інформаційна агенція «ВГОЛОС». Україна стала одним із світових лідерів з урожаю горіхів (06.01.2019). URL: https://vgolos.com.ua/news/ukrayinastala-odnym-iz-svitovyh-lideriv-z-urozhayu-gorihiv_907164
16. Віват, Г. І. Їжа в пареміях : на перетині культур : монографія / Г. І. Віват. – Одеса : ВМВ, 2017. – 296 с.
17. Їжа і філософія : їжте, пийте і будьте щасливі = [Food & Philosophy : eat, think and be marry] : пер. з англ. / упоряд. : Ф. Олгоф, Д. Монро. – Київ : Темпора, 2011. – 346 с.
18. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування - складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / Максим Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. — 2013. — № 6. — С. 41-45.
19. Gisslen Wayne. Professional cooking / Wayne Gisslen. – [6th Edition]. – John Wiley & Sons, Inc., 2006. – 1056 p.

20. Дорохович В. Системний підхід до технологій борошняних кондитерських виробів спеціального призначення та критерій оптимізації / В. В. Дорохович, В.М. Ковбаса // НУХТ. – 2008. – С.1-4.
21. Цимбаліста Н. В. Стан фактичного харчування населення та аліментарно обумовлена захворюваність / Н. В. Цимбаліста, Н. В. Давиденко // Проблеми харчування. – 2008. – № 12. – С. 32–35.
22. Состав смеси для приготовления печива: пат. на винахід 44864 Україна: МПК6 А21D 13/08 / Шаповалов Ю.Д.; власник ПП "ПРОДЕКС" № 99031643; заявл. 24.03.1999; опубл. 15.03.2002, Бюл. № 3.
23. Malouf T. The Hummingbird Bakery Cupcakes & Muffins / M. Tarek. – London : Ryland Peters & Small, 2012. – 64 p.
24. Gupta S., Parvez N., Pramod K. S., Extraction and Characterization of Hibiscus rosasinensis Mucilage as Pharmaceutical Adjuvant // World Applied 141.–Sciences Journal. 2015. Is. 33 (1). P. 136
25. Wang Jing Optimisation of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from wheat bran / Wang Jing, Sun Baoguo, Cao Yanping, Tian Yuan, Li Xuehong // Food Chem. - 2008. - Vol. 106. -№2.- P. 804 - 810.
26. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. // Москва: Дели принт, 2002. 236 с.
27. Рушай О. С. Дослідження показників мікробіологічної безпеки заквасок хліба функціонального призначення/О. С. Рушай, Н. М. Грегірчак // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2013. – № 49. – С. 53–56.
28. Nikolova I, Georgieva N. Effect of biological products on the population of aphids and chemical components in alfalfa. Banat's Journal of Biotechnology. 2018. Vol. 9(18). P. 38–46.
29. Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World / [Edited by Debasis Bagchi]. – USA : Elsevier Inc., 2008. – 447 p.

30. Health Claim Evidence Requirements in Japan / K. Yamada, N. Sato-Mito, J. Nagata, K. Umegaki // *Journal of Nutrition*. – 2008. – Vol. 138, no. 6. – P. 1192–1198.
31. Рибалка О. У цивілізованому світі добре розуміють харчову цінність натуральних продуктів здорового харчування / О. Рибалка // *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. – 2011. – № 3 (76). – С. 7–16.
32. Толок Г. Мікробіологічні критерії безпеки і якості харчової продукції / Г. Толок // *Продовольча індустрія АПК*. – 2016. – № 1-2. – С. 36–39.
33. Дуденко Н. В., Павлоцька Л. Ф., Чеканова Л. В. Використання БАД рослинного походження в технології кондитерських виробів // *Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. Харків, 2004. Ч. 1. С. 489–494.*
34. Касабова К. Р., Гревцева Н. В., Шидакова-Каменюка О. Г., Омельченко О. В. Використання вторинних продуктів виноробного та пивоварного виробництв у технології здобного печива // *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2017. Вип. 35. С. 5–11.
35. Pham T. H. et al. Moose and Caribou as Novel Sources of Functional Lipids: Fatty Acid Esters of Hydroxy Fatty Acids, Diglycerides and Monoacetyldiglycerides. *Molecules*. 2019. Vol. 24(2). P. 113–118.
36. Functional Food and Organic Food are Competing Rather than Supporting Concepts in Europe / [Johannes Kahl, Aneta Załęcka, Angelika Ploeger et al.] // *Agriculture*. – 2012. – № 2. – P. 316–324.
37. Шидловська О. Б., Медвідь І. М., Шадура А. М. Дослідження можливості використання продуктів переробки глоду колючого в технології пісочного печива. URL:<http://www.sworld.com.ua/konfer42/18.pdf>.
38. Korenets Yu., Goriainova Iu., Nykyforov R. Substantiation of feasibility of using black chokeberry in the technology of products from shortcake dough // *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2017. №2 (10). С. 25–31.

39. Шидловська О. Б., Іщенко Т. І., Медвідь І. М., Андросюк А. М. Використання продуктів переробки ожини в технології пісочного напівфабрикату // Молодий вчений. 2016. № 12 (39). С. 70–73.
40. Kaur Sumeet. Functional foods: An overview / Sumeet Kaur, Madhusweta Das // Food Science and Biotechnology. – 2011. – Vol. 20. – P. 861–875.
41. Пластун, А. М. Технологія приготування їжі : практикум : навч. посібник / А. М. Пластун, В. В. Ткач. – Київ : Центр навчальної літератури, 2004. – 212 с.
42. Костюк В. С. Удосконалення технологій борошняних кондитерських виробів на основі використання нових рецептурних компонентів. 2013. URL:<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/dec-2013>
43. Дзюндзя О. В. Пісочне печиво з використанням порошоків хурми. 2013. URL:<http://www.sworld.com.ua/konfer30/738.pdf>
44. Напрями врегулювання взаємовідносин виробників, продавців і споживачів соціально-значимих продуктів харчування / Боднар О.В., Козак О.А., Копитець Н.Г. // Економіка АПК. - 2014. - № 2 - С. 42.
45. Іванов С. В., Радзіховська А. І., Усатюк С. І. Дослідження хімічного складу шротів олійного виробництва як добавки у виробництві харчових продуктів. URL: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13389/1/oil_cakes.pdf
46. Технологія приготування їжі. Українська кухня : навч. посібник / В. М. Михайлов, Л. О. Радченко, О. В. Новікова та ін. – Харків : Світ книг, 2012. – 537 с.
47. 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.

48. 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.

49. Іоргачова К. Г., Макарова О. В., Гордієнко Л. В., Коркач Г. В. Технологія кондитерського виробництва. Практикум: навч. Посібник. Одеса: ОНАХТ. 2011. 208 с.

50. Своєволина Г. В. Удосконалення технології заварних пряників : Дис... канд. техн. наук: 05.18.01 / Національний ун-т харчових технологій. — К., 2006. — 248 арк.

51. Постнова О. М. Використання рослинної сировини в технології бісквітного напівфабрикату / О. М. Постнова, Я. О. Кушніренко // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. – Х. : ХДУХТ, 2008. – Вип. 1. – С. 364–370.

52. Анісімов, М. Органічна продукція : екологічні вимоги до смачної та здорової їжі / М. Анісімов // Екологія підприємства. – 2015. – № 3. – С. 15-21.

53. Свідло К. В. Методологія і організація наукових досліджень в харчовій галузі / К. В. Свідло, Т. А. Лазарева, Л. О. Бачієва. – Харків: Світ книг, 2013. – 225 с.

54. Арсеньєва Л. Продукти переробки білого люпину подовжують зберігання пшеничного хліба / Л. Арсеньєва, М. Бондар, М. Антонюк // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009. – № 3 (52). – С. 9–13.

55. Набоков Д.О. Розробка технології макаронних виробів з використанням кріопаст з моркви та гарбуза: дис. ...канд. техн. наук: 05.18.01. Харків, 2016. – 264 с.

56. Горяна, Л. Г. Збалансоване та раціональне харчування як здоров'язбережувальна технологія в освіті : Теорія. Методика. Програма. Досвід / Л. Г. Горяна ; Національна академія педагогічних наук України,

Центральний інститут післядипломної педагогічної освіти, ДВНЗ "Університет менеджменту освіти". – Київ : б. в., 2013. – 297 с.

57. Мухацька, Р. Основи здоров'я і раціонального харчування. Монографія / Р. Мухацька ; пер. з пол. Ю. Г. Попсуєнко ; Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, Інститут екології економіки і права. – Київ : ІВЦ АЛКОН, 2016. – 253 с.

58. Гойко, І. Ю. Фізіологія і гігієна харчування : навч. посібник / І. Ю. Гойко, А. О. Башта ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2018. – 192 с.

59. Лисюк Г. М., Шидакова-Каменюка О. Г. Визначення раціонального дозування насіння льону до пісочного печива // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. Харків, 2009. Вип. 1 (9). С. 347–353.

60. Кисельова О. Повчимося, як краще виготовляти напівфабрикати, печиво й пряники / О. Кисельова, Н. Подвизнікова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2005. – № 3. – С. 37–38

61. Любич В. В. Ознаки якості хліба різного борошна сортів і ліній пшениць. Збірник Уманського НУС. 2018. Вип. 92. С. 64–76

62. Іванов С. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів : підручник / С. В. Іванов, Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2015. – 402 с.

63. Гордієнко Л. В., Жидецька І. В. Вплив співвідношення рецептурних компонентів на реологічні властивості емульсії для пісочного тіста // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2010. Т. 1. Вип. 38. С. 214–217.

64. Капліна Т. В. Технологічні аспекти використання насіння олійних культур у процесі виготовлення кексів / Т. В. Капліна, В. М. Столярчук, М. А. Кудрик // Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. / Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 216.– С.211–Донецьк, 2012. – Вип. 29, Т. 2.

65. Пашова Н.В., Волощук Г.І., Грегірчак Н.М., Карпик Г.В. Вплив борошна знежиреного насіння олійних культур та порошку топінамбура на якість та безпечність житнього хліба // Продовольчі ресурси. 2018. № 11. С. 139–147.
66. Доценко В. Ф. Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства : підручник / В. Ф. Доценко, Л. Ю. Арсеньева, Н. П. Бондар та ін. ; за ред. В. Ф. Доценка ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2014. – 379 с.
67. Safronova T., Evtuhova O. Development of Technological Parameters for the Hydrothermal Processing of Sprouted Wheat Grain Powder. *Foods and Raw Materials*. 2014. Vol. 2 (1). P. 47–50
68. Атанасова, В. В. Рослинний білок як складова раціонального харчування / В. В. Атанасова, Л. М. Тележенко // Технічні науки : стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей. – 2012. – С. 11
69. Любич В. В. Біологічна цінність білка пшениці спельти залежно від походження сорту та лінії. Зб. наук. пр. Уманського НУС. 2016. Вип. 89. С. 199–206.
70. Григоренко О. М. Продуктові інновації як засіб збалансування раціону харчування людини / О. М. Григоренко // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. – 2013. – Ч. 1. – С. 137–138.
71. Бабюк А. В. Використання харчових добавок в Україні / А. В. Бабюк // Безпека життєдіяльності. – 2015. – № 1. – С. 28–30.
72. ДСТУ ISO 21415–1:2009. Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Ч. 1. Визначення сирої клейковини ручним способом. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 12 с.
73. Шидакова-Каменюка О. Г., Рогова А. Л., Місюля І. Вплив дієтичної добавки «Клітковина ядер волоського горіха» на якість цукрового печива //

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. праць. / Харків, 2013. Вип. 1 (17). С. 128–134.

74. Композиція інгредієнтів для приготування пісочного печива: пат. на винахід 117439 Україна: МПК А21D 13/08, А21D 2/36 / Хомич Г. П., Горобець О.М., Чиканчи О. Ю.; власник ПУЕТ № u201700493 заявл. 19.01.2017; опубл. 26.06.2017, Бюл. №12.

75. Abbas K.A. et al. Modified Starches and Their Usages in Selected Food Products: A Review Study // Journal of Agricultural Science. 2010. Is. 2. P. 90–100.

76. Шаповаленко О. І. Вплив променів надвисокої частоти на показники мікробіологічної безпеки крупи кукурудзяної / О. І. Шаповаленко, Т. В. Корж, Н. М. Грегірчак та ін. // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 7 (145). – С. 68–70.

77. Дорош Г. П. Мікробіологічна безпека хліба з поліпшувачами [Електронний ресурс] / Г. П. Дорош, О. І. Сковоринська, Н. М. Грегірчак // Харчова промисловість. – 2014. – Вип. 16. – С. 61–65

78. Дослідження впливу харчування на розвиток хвороб системи кровообігу / М. В. Зарицька, О. І. Семенова, Н. О. Бублієнко та ін. // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2012. – № 45. – С. 26–30.

79. Касабова К. Р. Характеристика нових джерел харчових волокон для збагачення борошняних кондитерських виробів / К. Р. Касабова, О. В. Самохвалова, С. Г. Олійник // Східно-європейський журнал передових технологій. - 2013. - № 6(11). - С. 8-13.

80. Євлаш В. В. Шляхи поповнення харчового раціону дефіцитними есенціальними нутрієнтами / В. В. Євлаш, О. Т. Старчаєнко, В. О. Акмен // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2008. – Вип. 2 (8). – С. 390–395

81. Оболкіна В. І. Мікробіологічна безпечність борошняних кондитерських виробів з подовженим терміном придатності / В. І. Оболкіна,

Н. В. Олексієнко, О. І. Крапивницька // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2018. – № 5 (58). – С. 25–27.

82. Скрипко А. П., Оболкіна В. І., Ємільянова Н. О., Кияниця С. Г. Дослідження впливу солодового борошна з голозерного вівса на споживчі властивості здобного печива // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. праць / ДонНУЕТ. ім. М. Туган-Барановського. Донецьк, 2013. №30. С. 162–167.

83. Лисюк Г. М., Шидакова-Каменюка О. Г. Дослідження якості заварних пряників з використанням дієтичної добавки «Клітковина ядер волоського горіху» // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. праць. // Харків, 2011. Вип. 2 (14). С. 233–238.

84. Effect of wheat bran, coarse wheat flour, and rice flour on the instrumental texture of cookies / Gujral Hardeep Singh, Mehta Sundeep, Samra Imaan Singh, Goyal Pankaj // Int. J. Food Prop. - 2003.- Vol. 6.-№2.-P. 329-340.

85. Кобренюк Т. М. Основи раціонального харчування / Т. М. Кобренюк // Безпека життєдіяльності. – 2014. – № 6. – С. 22–25

86. Vojňanská T. The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications / T. Vojňanská, H. Frančáková // Rostlinná výroba. – 2012. – № 48. – P. 141–147.

87. Баль-Прилипко Л., Сокирко О. Оцінка споживчих властивостей харчових продуктів // Продовольча індустрія АПК. 2014. № 2. С. 4–6.

88. Доценко В. Ф. Концентрати харчових волокон / В. Ф. Доценко, Л. Ю. Арсеньєва, О. В. Борисенко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2007. – № 7–8. – С. 49–51.

89. Дуденко Н. В. Нутриціологія : навч. посіб. Харків: Світ Книг, 2013. 560 с.

90. Махинько, В. Дикорослі рослини - можливий шлях збалансування раціону [Електронний ресурс] / В. Махинько, О. Бабіч, Л. Махинько // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 5 (78). – С. 3–4.

91. Машир Н. Нетрадиційна сировина в кондитерських виробках знижує їх калорійність і подовжує термін свіжості / Н. Машир, К. Паламарек // Хлібопекарська та кондитерська промисловість України. – 2010. – № 2. – С. 18–20.
92. Махинько, В. М. Розрахунок біологічної цінності харчових продуктів та раціонів за методикою PDCAAS [Електронний ресурс] / В. М. Махинько, І. О. Соколовська, Л. М. Черниш // Зернові продукти і комбікорми. – 2017. – № 1 (65). – С. 22–26.
93. Про системний підхід до розробки раціонів харчування / Ж. А. Крутовий, Л. О. Касілова, Ю. Ю. Приказчикова та ін. // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2013. – Ч. 1, вип. 1 (17). – С. 246–252.
94. Cherevko A. Development of energy-efficient IR dryer for plant raw materials // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2015. Vol. 4. Is. 8 (76). P. 36–41. DOI: <https://DOI.org/10.15587/1729-4061.2015.47777>.
95. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с.
96. Сімакова О. О. Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями : монографія / О. О. Сімакова, Р. П. Никифоров. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. – 146 с.
97. Методичні рекомендації з комерціалізації розробок, створених у результаті науково-технічної діяльності. Затверджені Наказом Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації від 13.09.2010 № 18. URL: document.ua/pro-zatverdzhennja-metodichnih-rekomendacii-doc35178.html
98. Patel S., Shukla S. Fermentation of Food Wastes for Generation of Nutraceuticals and Supplements // Fermented Foods in Health and Disease Prevention. 2017. P. 707–734. DOI: 10.1016/b978-0-12-802309-9.00030-3.

99. Олексієнко Н. Мікробіологічні і не мікробіологічні фактори ризику для безпеки кондитерських виробів [Електронний ресурс] / Н. Олексієнко, Г. Волощук, В. Оболкіна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 3 (100). – С. 3–5.

100. Горальчук А.Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик / А.Б. Горальчук, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, М.І. Погожих, В.В. Полевич, П.В. Гурський // Навчальний посібник. Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків, 2006. – 63 с.

101. Любич В. В., Новіков В. В. Вплив параметрів водотеплового оброблення зерна спельти на показники ефективності вироблення борошна. Вісник ЖНАЕУ. 2017. №. 2(61). С. 134–138.

102. Новожилова Е. С., Рукшан Л. В., Логовская В. П. Исследование возможности использования гороховой муки в производстве сдобного печенья // Научни трудове на УХТ «Хранителна наука, техника и технологии»: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 19–20 жовт. 2012 р./ Пловдив. Болгарія, 2012. С. 313–317.

103. Ратушный А.С. Сборник рецептур блюд мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания// А.С. Ратушный . – Москва, 1985 г. – 294 с.

104. ГСТУ 46.000–99. Борошно пшеничне. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 9 с.

105. «Шроти харчові» ДСТУ 3781:2014. Технічні умови.

106. ДСТУ 3583–2015. Сіль кухонна Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 46 с.

107. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2014. – 24 с.

108. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.

109. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 20 с.
110. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 19 с.
111. ГОСТ 2156-76 Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Зі змінами № 1-4
112. ДСТУ ISO6492:2008 Корми для тварин. Визначення вмісту жиру.
113. ДСТУ 5059:2008 Вироби кондитерські. Методи визначання цукрів.
114. ДСТУ ISO 6541:2005 Продукти сільськогосподарські харчові. Модифікований метод Шеррера для визначення вмісту сирі клітковини
115. ДСТУ ISO 13903:2009. Корми для тварин. Методи визначення вмісту амінокислот (ISO 1393:2005, IDT). – Розроблений вперше. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 13 с.
116. ДСТУ 7458:2013 Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроту. Метод визначання вмісту жиру
117. ГОСТ 29139-2007. Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина В₂
118. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – М.: Сандартинформ, 2010. – 11 с.
119. ГОСТ 26927–86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути. – М.: Сандартинформ, 2010. – 15 с.
120. ГОСТ 26930-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. – М.: Стандартиформ, 2010. – 6 с.
121. ГОСТ 30178-96 Сировина і продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів
122. ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути
123. ДСТУ ISO 15214:2007. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування мезофільних молочнокислих

бактерій за температури 30 °С. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 10 с.

124. ДСТУ 8447:2015. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів

125. ДСТУ 4803:2013 Торти і тістечка. Загальні технічні умови

126. ДСТУ ISO 6579:2006. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Методи виявлення *Salmonella* spp. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 23 с.

127. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / В. А. Піддубний [та ін.] ; ред. В. А. Піддубний ; НУХТ, КНТЕУ. — Київ : Кондор, 2017. — 374 р

128. Харчові добавки та цукристі речовини в технології хлібобулочних виробів : монографія / В. І. Дробот, О. А. Білик, Н. І. Савчук, Ю. В. Бондаренко ; за ред. В. І. Дробот ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. – Київ : АртЕк, 2017. – 253 с.

129. ГОСТ 5898–87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. – М.: Стандартинформ, 2012. – 9 с.

130. Олії. Методи визначання кислотного числа. ДСТУ 4350:2004 (ISO 660:1996, NEQ).

131. ГОСТ 5904–82. Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб. – М.: Сандартинформ, 2010. – 8 с.

132. ГОСТ 9404–88. Мука и отруби. Методы определения влажности. – М.: Сандартинформ, 2007. – 5 с.

133. ДСТУ ISO 2171:2009. Зернові, бобові та продукти їх помелу. Визначення загальної золи методом озолювання. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 14 с.

134. Кобзар А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.

135. Betoret E. Functional foods development: Trends and technologies [Text] / E. Betoret, N. Betoret, D. Vidal, P. Fito // Trends in Food Science & Technology. – 2011. – Vol. 22, Issue 9. – P. 498–508. doi: 10.1016/j.tifs.2011.05.004
136. Davidov-Pardo G. Sensory and Consumer Perception of the Addition of Grape Seed Extracts in Cookies [Text] / G. Davidov-Pardo, M. Moreno, I. Arozarena, M. R. Marin-Arroyo, R. N. Bleibaum, C. M. Bruhn // Journal of Food Science. – 2012. – Vol. 77, Issue 12. – P. 430–438. doi: 10.1111/j.1750-3841.2012.02991.
137. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality / Sudha MX., Vetrmani R., Leelavathi K. // Food Chem. - 2007. - Vol. 100. - № 4. - P. 1365 - 1370.
138. Maner S. Wheat Flour Replacement by Wine Grape Pomace Powder Positively Affects Physical, Functional and Sensory Properties of Cookies [Text] / S. Maner, A. K. Sharma, K. Banerjee // Proceedings of the National Academy of Sciences, India – Section B: Biological Sciences. – 2015. doi: 10.1007/s40011-015-0570-5.
139. Чумак Н. Е. Оптимизация рационов питания с помощью функциональных пищевых продуктов / Н. Е. Чумак, О. Н. Голинько, А. Е. Подрушняк // Проблеми харчування. – 2005. – № 4 (9). – С. 18-25.
140. Hassan S. A., Soleimani T. Improvement of artemisinin production by different biotic elicitors in *Artemisia annua* by elicitation–infiltration method. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2016. № 7(13). P. 82–94.
141. Шеманська Є. І. Шляхи збагачення харчового раціону людини есенціальними жирними кислотами / Є. І. Шеманська // Харчова промисловість. – 2016. – Вип. 20. – С. 80–85.
142. Eckerson J. M. The Effect of a Protein-Rich Egg White Breakfast and an Isocaloric Toaster Pastry Breakfast on Satiety and Dietary Intake in Normal-Weight College-Age Women [Text] / J. M. Eckerson, A. E. Lieb, K. A. Mullen, N. O. Allen // Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. – 2015. – Vol. 115, Issue 9 – P. A17. doi: 10.1016/j.jand.2015.06.048

143. Rubilar M. Flaxseed as a source of functional ingredients [Text] / M. Rubilar, C. Gutiérrez, M. Verdugo, C. Shene, J. Sineiro // *Journal of soil science and plant nutrition*. – 2010. – Vol. 10, Issue 3. – P. 373 – 377.

144. Попова Д. Використання рослинних шротів у виробництві зтяжного печива спеціального призначення : дис. – 2016. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/25109>.

145. Жидецька І. В., Толстих В. Ю. Залежність параметрів процесу випікання пісочного напівфабрикату від рецептурного складу емульсії // *Харчова наука і технологія*. – 2010. – №. 1. – С. 80-82.

146. Методи контролю якості харчової продукції : навч. посібник / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова та ін. ; за ред. Л. М. Крайнюка ; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Київ : Кондор, 2016. – 512 с.

147. Скуріхіна Л. А. Загальні підходи до регулювання якості харчової продукції / Л. А. Скуріхіна, Л. О. Касілова, Л. Р. Димитрієвич // *Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг*. – 2013. – Ч. 1. – С. 109–110

148. Покрашинская А. В., Кошак Ж. В. Влияние пищевого порошка из плодов красной рябины на количество и качество клейковины в хлебопекарной и макаронной муке // *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2014. Вип. 46(1). С. 145–149.

149. Samohvalova O., Grevtseva N., Brykova T., Grigorenko A. Influence of grape seed powder on the quality of biscuits // *Східно-Європейський журнал передових технологій. Технології та обладнання харчових виробництв*. 2016. № 3. С. 61–66.

150. Brykova T., Samohvalova O., Grevtseva N. et al. The influence of grape powders on the rheological properties of dough and characteristics of the quality of butter biscuits // *Харчова наука і технологія*. Одеса: ОНАХТ. 2018. Vol. 12 Issue 2. С. 33–38.

151. Поп Т. М. Технологія пісочних кондитерських виробів з порошком листя волоського горіха та борошном “Здоров’я” / Т. М. Поп // Харчова наука і технологія. – 2016. - № 10. – С. 58-65.
152. Баль-Прилипко Л. В. Система якості та безпеки продуктів США і України / Л. В. Баль-Прилипко // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2011. – № 2 (35). – С. 16–18
153. Yildiz F. Advances in food biochemistry / F. Yildiz (Ed.). CRC Press Taylor & Francis Group, 2010. URL: [http://gtu.ge/Agro-Lib/\[Fatih_Yildiz\]_Advances_in_Food_Biochemistry\(BookFi.org\).pdf](http://gtu.ge/Agro-Lib/[Fatih_Yildiz]_Advances_in_Food_Biochemistry(BookFi.org).pdf)
154. Гордієнко Л. В., Жидецька І. В. Вплив співвідношення рецептурних компонентів на реологічні властивості емульсії для пісочного тіста // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2010. Т. 1. Вип. 38. С. 214–217
155. Димитрієвич Л. Р. Розвиток концепції харчових волокон як складової раціону людини / Л. Р. Димитрієвич, Т. М. Степанова // Мясное дело. – 2012. – № 8/9. – С. 13–14.
156. Fernandes S. S., Salas-Mellado M. M. Addition of chia seed mucilage for reduction of fat content in bread and cakes. Food Chem. 2017. № 227. P. 237–244.
157. Ткаченко А. С. Поліпшення жирнокислотного складу цукрового печива за рахунок використання нетрадиційних олій [Текст] / А. С. Ткаченко // Вісник ЛКА. Серія товарознавча. – 2015. – Вип. 15. – С. 114–119.
158. Шеманська Є. І. Фосфоліпідні жирові продукти функціонального призначення [Текст] / Є. І. Шеманська, Н. І. Осейко // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1. – С. 28–30.
159. Любич В. В., Железна В. В., Грабова Д. М. Якість кексів з тритикале, збагаченого пастою гарбузовою. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2021. Вип. 2. С. 17–28.
160. Бутенко Л. М. Вплив науки про харчування на технологію якісних та безпечних продуктів / Л. М. Бутенко, Н. М. Слободянюк, О. С. Андрощук // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2013. – № 5 (50). – С. 24–26.

161. Запотоцька О. В. Створення корпусу для коекструзійних продуктів підвищеної харчової цінності шляхом комп'ютерного моделювання / О. В. Запотоцька, В. М. Ковбаса, О. Л. Сєдих, С. В. Маковецька // Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. / Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк, 2013. – № 30. – С. 277–281.

162. Корецька І. Л. Оцінювання нових харчових виробів за допомогою критерію "багатокутник якості" [Електронний ресурс] / І. Л. Корецька, Т. В. Зінченко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2003. – № 14. – С. 64–65.

163. Сирохман І. Вплив добавок-антиоксидантів на якість жирових начинок вафельних тортів / І. Сирохман, Р. Бойдуник // Товари і ринки. - 2017. - № 2(1). -С.77–85.-Режим

доступу:http://nbuv.gov.ua/UJRN/tovary_2017_2%281%29__10

164. Кіщенко В. А. Природний фітостерин сквален-унікальний компонент ліпідів / В. А. Кіщенко, О. В. Голубець, І. В. Левчук, С. М. Шкаруба // Технічні науки : стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей. – 2012. – С. 107.

165. Панасюк К. Захисні функції поверхнево-активних речовин *Nocardia Vaccinii* IBM B-7405 [Електронний ресурс] / К. Панасюк // Ukrainian food journal. – 2013. – vol. 2, issue 4. – С. 549-554.

166. Жири рослинні та олії. Метод визначання пероксидного числа. ДСТУ 4570:2006.

167. Купчик Л. А. Рослинні відходи харчової промисловості – цінна сировина для створення нових ентеросорбентів, харчових та кормових добавок [Електронний ресурс] / Л. А. Купчик, Л. Ф. Степанець, О. В. Ничик та ін. // Харчова промисловість. – 2011. – Вип. 10-11.– С. 71–74.

168. Нутриціологія : навч. посібник / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька, І. В. Цихановська та ін. – Харків : Світ книг, 2013. – 560 с.

169. Іванова В. Д. Технологія природних вітамінів : навч. посібник / В. Д. Іванова, Г. О. Сімахіна ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2015. – 343 с.
170. Ismail Y. Physicochemical and sensory characteristics of low fat meatballs with added wheat bran / Yilmaz Ismail // J. Food Eng. - 2005. - Vol. 69. -N3.-P. 369 - 373.
171. Катаєва С. Е. Безпечність застосування синтетичних добавок у харчових продуктах для дітей / С. Е. Катаєва // Безпека життєдіяльності. – 2012. – № 8. – С. 35– 40.
172. Schünemann Claus. Technologie der Backwarenherstellung / Claus Schünemann – Berlin : Gildebuchverlag GmbH, 2007. – 542 p
173. Полумбрик О. М. Безпека застосування харчових добавок / О. М. Полумбрик, О. А. Топчій // Технічні науки : стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей. – 2012. – С. 12–13.
174. Мікробіологія та фізіологія харчування : навч. посібник / В. Д. Малигіна, О. А. Ракша-Слюсарєва, В. П. Ракова та ін. – 2-ге вид., стер. – Київ : Кондор, 2014. – 242 с.
175. Shakerardekani A., Karim R., Ghazali H., Chin N. Textural, Rheological and Sensory Properties and Oxidative Stability of Nut Spreads – A Review // International Journal of Molecular Sciences. 2013. Vol. 14, Is. 2. P. 4223–4241. DOI: <https://DOI.org/10.3390/ijms14024223>.
176. Брунь С. Крок до здорової їжі / С. Брунь//Діловий вісник. - 2012. - № 1. –С. 13.
177. Герасименко С. С. Статистична характеристика споживання продуктів харчування населенням України / С. С. Герасименко, В. С. Герасименко // Статистика України. - 2013. - № 2. - С. 28-33
178. Izembayeva Assel, K. Non–Traditional Raw Materials in Production of Sugar Cookies [Text] / Assel K. Izembayeva, Meruert P Bayisbayeva, Bayan Z. H. Muldabekova et. al. // American–Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. – 2014. – Vol. 3. – P. 358 – 362.

179. Ільдїрова С. К. Технологія виробів з пісочного тіста з використанням дикорослої розторопші плямистої / С. К. Ільдїрова, С. Е. Стїборовський, О. В. Старостелє // Харчова наука і технологія. - 2010. - № 1. - С. 91-94.

180. Фїль М. Безпечність нового бїсквітного рулету / М. Фїль // Хлїбопекарська і кондитерська промисловїсть України. – 2013. – № 12 (109). – С. 3–5.

181. Герасимова В. Г. Комплексні гігієнічні дослідження пакувальних матеріалів для харчових продуктів / В. Г. Герасимова, Н. Є. Дишїневич, Г. В. Головащенко // Упаковка. – 2010. – № 3 (76). – С. 44–47.

182. Задорожня О. С. Дослідження впливу каротиновмісної сировини на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості пісочного тіста та печива / О. С. Задорожня, А. В. Гавриш, В. Ф. Доценко // Наукові праці НУХТ. – 2014. - № 20. – С. 214 – 219.

183. Роговий І. С. Удосконалення технології напївфабрикату пісочного випеченого із підвищеним вмістом кальцію [Текст] : дис. канд. техн. наук : захищена 2012 / І. С. Роговий. Харків. Вид: Харківський державний університет харчування та торгївлї, 2012. – 123 с.

184. Кравченко М. Ф. Хїмічний і фракційний склад порошку з листя волоського горїха [Текст] / М. Ф. Кравченко, Т. М. Поп. // Товари і ринки. – К., 2014. – №2. – С. 124 – 131.

185. Sincik M. Investigation of Correlation between Traits and Path Analysis of Confectionary Sunflower Genotypes [Text] / M. Sincik, A. Goksoy // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. – 2014. – Vol. 42, Issue 1. – P. 227–231. doi: 10.15835/ nbha4219429.

186. Ajai B. C. Improving Genetic Attributes of Confectionary Traits in Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Using Multivariate Analytical Tools [Text] / B. C. Ajay, M. V. C. Gowda, A. L. Rathnakumar, V. P. Kusuma, R. A. Fiyaz, P. Holajjer et. al. // Journal of Agricultural Science. – 2011. – Vol. 4, Issue 3. – P. 247–258. doi: 10.5539/jas.v4n3p247.

187. Kim Kyung-Hee Phenolic acid profiles and antioxidant activities of wheat bran extracts and the effect of hydrolysis conditions / Kim Kyung-Hee, Tsao Rong, Yang Raymond, Cui Steve W. // *Food Chem.* - 2006. - P.1 - 44.
188. Angioloni A. Small and large deformation tests for the evaluation of frozen dough viscoelastic behaviour / Angioloni A., Balestra F., Pmnavia G.G., Dalla Rosa M. // *J. Food Eng.* - 2008. - Vol. 87. - № 4. - P. 527 -531.
189. Mazur L., Gubsky S., Dorohovych A., Labazov M. Antioxidant properties of candy caramel with plant extracts // *Ukrainian Food Journal.* 2018. Vol. 7. Is. 1. P. 7–21.
190. Pogozhikh N., Foshchan A., Pavliuk I., Vorontsova Z. Research of Food Powders. Method of Dispersion Analysis // *Transactions of the Universities of Košice.* 2013. № 4. P. 12–18.
191. Wrolstad R.E., Acree T.E., Decker E.A. et al. Handbook of food analytical chemistry – Water, proteins, enzymes, lipids, and carbohydrates. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. 784 p.
192. Дробот В.І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посібник для ВНЗ. Київ: Кондор-Видавництво, 2015. 972 с.
193. Дубініна А. А. Санітарно-хімічна оцінка безпечності нового пакувального матеріалу за вмістом важких металів / А. А. Дубініна, В. М. Онищенко, О. С. Круглова // *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі.* – 2012. – Вип. 1 (15). – С. 519–523.
194. Ольховська В. С. Особливості та проблеми ідентифікації продуктів харчування в Україні / В. С. Ольховська, Л. А. Прибилович, О. Д. Марченко // *Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, 74 ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг.* – 2013. – Ч. 1. – С. 302–303.
195. Чмиленко Ф. О. Хроматографічна ідентифікація й визначення транс-ізомерів жирних кислот у масложировій продукції / Ф. О. Чмиленко, Н. П.

Мінасова, Л. П. Сидорова // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2012. – № 42. – С. 92–96.

196. Костенко Є. Є. Аналітичні методи контролю якості та безпеки харчових продуктів : практикум : навч. посібник / Є. Є. Костенко, О. М. Бутенко ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2016. – 180 с.

197. Погожих М. І., Воронцова Ж. В. Визначення дисперсних характеристик харчових порошків мікроскопічним методом: зб. ст. III Всеукр. наук.-практ. конф. / Львів, 2011. С. 88–92.

198. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. для ВНЗ. Київ: Кондор, 2015. 972 с.

199. Мікроскоп цифровий для морфологічних досліджень Optika191В Моно. Технічний опис та інструкція використання.– 2018. – 24 с.

200. Спосіб визначення міцності печива: деклараційний пат.на винахід №9197 Україна: МПК 7 G 01 N 11/00 / Фоміна І.М., Лисюк Г.М., Шидакова-Каменюка О.Г.; власник Харків, ХДУХТ: №u200501538; заявл. 21.02.2005; опубл.15.09.2005, Бюл. №9

201. Бобровнича Н. С., Борисевич Є. Г. Економетрія / навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. 180 с

202. Євлаш В.В. та ін. Харчова хімія: навч. посіб. Харків : Світ книги, 2012. 504 с.

203. 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

204. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості. Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України від 09.07.07 р. № 373. Київ: ДІКЕД, 2007. 321 с.

205. Kulczyński B., Gramza-Michałowska A. Goji Berry (*Lycium barbarum*): Composition and health effects – A review. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2016. № 66. P.67–75.

206. Баль-Прилипко Л. В. Якість та безпека продуктів харчування – запорука здоров'я та довголіття / Л. В. Баль-Прилипко, Ю. В. Слива // *Хлебопекарское и кондитерское дело.* – 2010. – № 1 (28). – С. 8–11

207. Коркач А. В., Крусир Г. В., Єгорова А.В., Кушнір Ю. Г. Зміна якості пісочного печива з внесенням пребіотичної добавки // *Харчова наука і технологія. Технологія і безпека продуктів харчування.* 2015. Вип. 9. № 3. С. 49–56.

208. Gedrovica P., Karklina D. Influence of Jerusalem Artichoke Powder on the Nutritional Value of Pastry Products // *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering.* 2013. Vol. 6. P. 7.

Додатки

Додаток А. ТУ У 10.7–3450508407-001:2020
Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових

ДКПП 10.71.19

УКНД 67.060

ПОГОДЖЕНО

Держпродспоживслужба України
Висновок державної санітарно-
епідеміологічної експертизи
№ 12.2-18-2/170569
«08» 05 2020 р

ЗАТВЕРДЖУЮ

Фізична особа-підприємець:

[Підпис] Горпиніч Б.Л.

«15» 05 2020 р.

ВИРОБИ З ПІСОЧНОГО ТІСТА З ДОДАВАННЯМ ШРОТІВ ХАРЧОВИХ
Технічні умови

10.7-3450508407-001:2020

(Вперше)

Дата надання чинності 15. 05. 2020 р.

Термін дії без обмеження

РОЗРОБЛЕНО:

Фізична особа-підприємець:

[Підпис] Б.Л. Горпиніч
«15» січня 2020 р.

Київський національний торговельно-
економічний університет:

Д.т.н., проф. [Підпис] М.Ф. Кравченко
«15» січня 2020 р.

Аспірант [Підпис] В.С. Михайлик
«15» січня 2020 р.



1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці технічні умови поширюються на вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових (далі – продукція), які призначені для реалізації в торгівельній мережі, на підприємствах громадського харчування та в закладах ресторанного господарства.

Обов'язкові вимоги до якості продукції, що забезпечують її безпеку для життя і здоров'я населення, охорону довкілля викладені у розділах 3, 4.

Позначення продукції може містити додаткову інформацію – знак для товарів та послуг (торгову назву), що прийнятий для неї на підприємстві – виробнику і який не суперечить чинному законодавству.

Ці технічні умови є власністю фізичної особи-підприємця – Грузевої Марини Яківни і не можуть бути повністю або частково відтворені, тиражовані та розповсюджені без дозволу організації-власника.

Приклад позначення при замовленні:

«Печиво пісочне зі шротом волоського горіха і кунжуту», ТУ У ТУ У 10.7–3450508407-001:2020».

Дозволено не вказувати в позначці під час замовлення позначення цих технічних умов.

Порядок розташування слів може бути змінено.

Технічні умови необхідно переглядати регулярно: не рідше одного разу на п'ять років після введення їх в дію або останнього перегляду, якщо не виникло необхідності переглянути їх раніше у випадку прийняття нормативно-законодавчих актів, відповідних національних (міждержавних) стандартів, які регламентують інші вимоги крім тих, що встановлені у технічних умовах.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих технічних умовах є посилання на:

Закон України	Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції
Закон України	Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів
Технічний регламент	Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів
ДК 016:2010	Технічний регламент щодо деяких товарів, які фасують за масою та об'ємом у готову упаковку. Затв. Постановою КМУ від 16.12.2015 № 1193
ДСТУ 1009:2005	Державний класифікатор продукції та послуг
ДСТУ 2450:2006	Цукор ванільний. Технічні умови
ДСТУ 2661:2010	Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови
ДСТУ 3099-95	Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови
ДСТУ 3147-95	Спирт етиловий ректифікований із маляси високоякісний. Технічні умови
	Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрих-кодових позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги
ДСТУ 3583:2015	Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови
ДСТУ 3662:2015	Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови
ДСТУ 3718:2007	Концентрати харчові. Солодкі страви. Желе, муси, пудинги, концентрати молочні. Загальні технічні умови
ДСТУ 3845-99	Барвники натуральні харчові. Технічні умови
ДСТУ 3924:2014	Шоколад. Загальні технічні умови
ДСТУ 3976-2000	Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови
ДСТУ 3984-2000	Припаси і підварки (напівфабрикати). Технічні умови
ДСТУ 4273:2015	Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови
ДСТУ 4274:2003	Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови

ДСТУ 4286:2004	Крохмаль картопляний. Технічні умови
ДСТУ 4330:2004	Маргарини м'які. Загальні умови
ДСТУ 4335:2004	Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови
ДСТУ 4380:2005	Крохмаль модифікований. Технічні умови
ДСТУ 4391:2017	Какао-порошок. Загальні технічні умови
ДСТУ 4394:2005	Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови
ДСТУ 4399:2005	Масло вершкове. Технічні умови
ДСТУ 4405:2005	Консерви молочні. Молоко згущене стерилізоване в банках. Загальні технічні умови
ДСТУ 4417:2005	Кефір. Технічні умови
ДСТУ 4418:2005	Сметана. Технічні умови
ДСТУ 4445:2005	Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови
ДСТУ 4462.3.01:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій
ДСТУ 4462.3.02:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги
ДСТУ 4465:2005	Маргарини. Загальні технічні умови
ДСТУ 4492:2005	Олія соняшникова. Технічні умови
ДСТУ 4497:2005	Мед натуральний. Технічні умови
ДСТУ 4498:2005	Патока крохмальна. Технічні умови
ДСТУ 4504:2005	Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови
ДСТУ 4543:2006	Борошно соєве харчове. Технічні умови
ДСТУ 4660:2017	Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови
ДСТУ 4564:2006	Мінарини. Загальні технічні умови
ДСТУ 4665:2006	Ядро кунжуту смажене. Технічні умови
ДСТУ 4619:2006	Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб
ДСТУ 4623:2006/ ГОСТ 31361-2008 (ГОСТ 31361-2008, ІДТ)	Цукор білий. Технічні умови
ДСТУ 4683:2006	Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин
ДСТУ 4837:2007	Фрукти та ягоди швидкозаморожені. Технічні умови
ДСТУ 4848:2007	Маси горіхові та шоколадно-горіхові. Загальні технічні умови.
ДСТУ 4898:2007	Консерви. Фрукти потерті або подрібнені. Технічні умови
ДСТУ 4899:2007	Варення. Загальні технічні умови
ДСТУ 4900:2007	Джеми. Загальні технічні умови
ДСТУ 4910:2008	Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин
ДСТУ 5024:2008	Вироби кондитерські. Методи визначення кислотності та лужності
ДСТУ 5028:2008	Яйця курячі харчові. Технічні умови
ДСТУ 5059:2008	Вироби кондитерські. Методи визначання цукрів
ДСТУ 5060:2008	Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру
ДСТУ 6072:2009	Повидло. Загальні технічні умови
ДСТУ 6087:2009	Консерви. Соуси фруктові. Технічні умови
ДСТУ ISO 6888-1:2003	Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коагулазопозитивних стафілококів (<i>Staphylococcus</i>

			аureus та інших видів). Частина 1. Метод з використанням агарового середовища Беард-Паркера (ISO 6888-1:1999, IDT)
ДСТУ 7012:2009			Кунжут. Технічні умови
ДСТУ 7276:2012			Пачки з картону, паперу та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови
ДСТУ 7963:2015			Продукти харчові. Готування проб для мікробіологічних аналізів
ДСТУ 8051:2015			Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів
ДСТУ 8446:2015			Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів
ДСТУ 8447:2015			Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів
ДСТУ ISO 21569:2008			Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Якісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти (ISO 21569:2005, IDT)
ДСТУ ISO 21570:2008			Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Кількісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти (ISO 21570:2005, IDT)
ДСТУ EN 12824:2004			Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella (EN 12824:1997, IDT)
ДСТУ OIML 79:2017 (OIML 79:2015, IDT)	R	R	Вимоги до маркування фасованих товарів
ДСТУ OIML 87:2017 (OIML 87:2016, IDT)	R	R	Кількість фасованого товару в упаковках
ДСТУ ГОСТ 745:2004			Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови. (ГОСТ 745-2003, IDT)
ДСТУ ГОСТ 908:2006			Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови (ГОСТ 908-2004, IDT)
ДСТУ ГОСТ 9569:2009			Папір парафінований. Технічні умови (ГОСТ 9569-2006, IDT)
ГСТУ 46.004-99			Борошно пшеничне. Технічні умови
ГОСТ 12.1.004-91			ССБТ. Пожежна безпека. Загальні вимоги.
ГОСТ 6805-97			Кофе натуральный жареный. Общие технические условия
ГОСТ 11354-93			Ящики из древесины и древесных материалов многооборотные для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Технические условия
ГОСТ 14192-96			Маркировка грузов
ГОСТ 30178-96			Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный Метод определения токсичных элементов
ГОСТ 30518-97			Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)
ГН 6.6.1.1-130-2006 від 03.05.2006 № 256			Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs –137 і Sr – 90 у продуктах харчування та питній воді
ДНАОП 1.8.10-1.14-97 від 22.04.97 №101			Правила безпеки для кондитерського виробництва
ДСП № 262 від 28.08.97			Державні санітарні правила для підприємств, що виробляють кондитерські вироби з кремом.
ДСП 4.4.5.078-2001			Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування

ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001	Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті
Наказ МОЗ України № 280 від 03.07.02	Положення про медичний огляд працівників певних категорій
Державні санітарні норми	Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць, затв. наказом МОЗ № 145 від 17.03.2011
ДСанПіН 2.2.4-171-10	Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною
Наказ № 246 від 21.05.2007	Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій
ДБН В 2.5-28:2018	Природне і штучне освітлення
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
ДСН 3.3.6.042-99	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
МУ № 4617-88	Предельно – допустиме концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны
Наказ МОЗ України від 19.07.2012 № 548	Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів
Наказ МОЗ України № 971 від 09.11.2010	Перелік харчових продуктів, щодо яких здійснюється контроль вмісту генетично модифікованих організмів приказом МОЗ України № 971
Наказ МОЗ України від 13.05.2013 № 368	Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах
Наказ МОЗ України № 150 від 21.02.2013	Про внесення змін до наказу Міністерства охорони здоров'я України від 23 липня 2002 року № 280

Примітка.

Чинність стандартів, на які є посилання, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації – каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними показниками національних стандартів.

Якщо нормативний документ, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати нормативний документ або його останнє видання зі змінами.

Якщо стандарт, на який є посилання, скасований без заміни, то пункт, на який є посилання на цей стандарт, застосовують в частині, яка не стосується цього посилання.

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1 Продукція повинна відповідати вимогам цих технічних умов, вироблятися згідно з технологічною документацією, рецептур з дотриманням санітарних правил для підприємств, що виробляють кондитерські вироби з кремом ДСП № 262 та санітарних правил для підприємств хлібопекарської промисловості, затверджених в установленому порядку.

Оператори ринку відповідають за виконання вимог законодавства про безпеку та окремі показники якості харчових продуктів в рамках діяльності, яку вони здійснюють у відповідності до закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».

3.2 АСОРТИМЕНТ

3.2.1 В залежності від рецептури продукцію виробляють:

- **печиво пісочне** (далі – печиво):
 - печиво пісочне зі шротом волоського горіха і кунжуту;
 - печиво пісочне зі шротом волоського горіха, кунжуту і цикорію;
 - печиво пісочне зі шротом волоського горіха, кунжуту та інуліну;
 - печиво пісочне зі шротом сої, розторопші.
- **тісто для печива пісочного** (далі – тісто):
 - тісто для печива пісочного зі шротом волоського горіха і кунжуту;
 - тісто для печива пісочного зі шротом волоського горіха, кунжуту і цикорію;
 - тісто для печива пісочного зі шротом волоського горіха, кунжуту та інуліну;
 - тісто для печива пісочного зі шротом сої, розторопші.

3.2.1.1 Продукцію виробляють:

- **без добавок в тісто;**
- **з різними добавками**, які рівномірно розподіляються по всій масі тіста:
 - ◆ родзинки, цукати, спеції, прянощі, мак, подрібнені ядра горіхів, кмин, кунжут, подрібнені зернові добавки, ядра насіння та інші.

В назві продукції не вказують слова «без добавок», «з різними добавками», а наявність добавок, вказують при маркуванні в реквізиті «склад продукту» згідно з рецептурою.

3.2.1.2 Печиво виробляють:

- ◆ в готовому до вживання стані.

3.2.1.3 Продукцію виробляють:

- із борошна пшеничного вищого сорту (далі за текстом в/с) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
- із борошна пшеничного екологічно чистого («Біо» борошна) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
- із борошна пшеничного першого сорту (далі за текстом 1/с) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
- із суміші борошна пшеничного вищого та першого сортів з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
- із суміші борошна житнього та пшеничного з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
- із борошна житнього екологічно чистого («Біо» борошна) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
- із суміші борошна житнього екологічно чистого («Біо» борошна) та пшеничного екологічно чистого («Біо» борошна) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
- із сумішей хлібопекарських або кондитерських готових сухих з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою (далі за текстом - із сумішей готових).

3.2.1.4 В залежності від способу виробництва вироби поділяють на:

- подові (округлої, прямокутної, подовженої, трикутної, овальної, спіралевидної, напівовальної, ромбовидної, квадратної, півмісяця, конуса, зрізаного конуса, з заглибленням, циліндра, подовжено-овальної форми та іншої);
- формові, відповідно форми, в якій була зроблено печиво, з рифленою боковою поверхнею або ні;

- плетені;
- фігурні;
- інших форм згідно з рецептурою та вимогами замовника.

Примітка. Дозволено у назві виробів не вказувати слова «пісочне», а вид тіста вказують при маркуванні в реквізиті «склад продукту» згідно з рецептурою;

3.2.1.5 Печиво виробляють:

- без зовнішнього оздоблення;

- з зовнішнім оздобленням:

◆ посипання, обкатування, декорування, глазурування глазур'ю кондитерською, шоколадною, жировою, заварною масою, помадкою, медом, желе, гелем, сиропом та іншим.

Примітка. В назві виробів не вказують слова «без зовнішнього оздоблення», «з зовнішнім оздобленням», а наявність оздоблення вказують при маркуванні в реквізиті «склад виробу» згідно з рецептурою.

Випускають вироби штучними і ваговими, фасованими і не фасованими, маса штучних виробів від 0,015 кг.

Конкретна маса встановлюється на підприємстві, виходячи із виробничої необхідності та попиту споживача.

Дозволено виробляти інші назви виробів, які не увійшли в асортимент, за умови їх відповідності специфічним ознакам групи і які складаються з сировини, передбаченої переліком сировини, вказаної у п.3.5.1 цих технічних умов.

Примітка. Назви виробів визначаються їх формою, чи назвою начинки, чи оформленням поверхні чи власною назвою і вказуються в рецептурі.

3.2.5.1 Продукцію можуть виробляти:

- з начинки з фруктів (свіжих, морожених, консервованих: слив, абрикос, яблук, вишень, бананів, ківі, малини, полуниці, суниці, персиків, смородини, горобини, клюкви, ананасів і інших); повидла; джему; цукатів; плодово-ягідних наповнювачів; кураги; ревеню; чорносливу; яблук; родзинок; маку; горіхів; кориці;

- з праліновими, пастильними, мармеладними, желейними, помадними, марципановими начинками та прослойками;

- з шоколадними начинками, з начинками з шоколадної кондитерської глазури;

- з начинками зі згущеного молока вареного та начинками на молочній основі, карамельними, крем-брюле, кавова, тощо;

- з начинками зі згущеного молока вареного;

- з начинками з сухих сумішів для наповнювачів, готових наповнювачів;

- з комбінованими начинками із суміші компонентів, наприклад: із сиру і родзинок, із яблук і бананів і ін.;

- з начинкою із поєднання вище перерахованих інгредієнтів та начинок.

Для виготовлення начинок використовується сировина з переліку вказаного у 3.5.1.

Дозволено заміна сировини в начинках і використання інших начинок з переліку сировини, наведеної у 3.5.1.

Назва начинки визначається використаною сировиною.

Начинки використовують в готовому вигляді чи виготовляються на підприємстві згідно з рецептурою.

В назві виробів не вказують слова «без начинки», «з начинкою», а наявність начинки вказують при маркуванні в реквізиті «склад виробу» згідно з рецептурою.

3.2.2 Тісто в залежності від термічного стану тісто виробляють:

◆ замороженим.

3.2.3 Перелік кодів на зазначену в асортименті продукцію наведений згідно з додатком А.

3.2.4 Дозволено виготовляти **іншу продукцію** згідно з технологічною документацією затвердженою підприємством, яка не ввійшла в асортимент, за умови відповідності їх специфічним ознакам групи та ті які складаються з сировини, яка вказана в 3.4.1 цих технічних умов.

3.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.3.1 Печива:

♦ **Печиво з пісочного тіста** - борошняні вироби, що характеризуються крихкістю, без слідів непромісу. Відзначаються наявністю у рецептурі великої кількості цукру та жиру.

♦ **Печиво з тіста із сумішей готових** - борошняні вироби швидко приготовлені, характеризуються наявністю різних харчових добавок, що покращують якісні показники виробів.

3.3.2 Тіста:

Пісочне тісто без грудочок та слідів непромісу, білого кольору з жовтуватим відтінком. Відзначається наявністю у рецептурі великої кількості цукру та жиру.

3.3.3 За органолептичними показниками **печиво** повинно відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 1.

Примітка: Конкретну характеристику органолептичних показників для кожної назви печива інших назв, зазначають в рецептурі.

3.3.4 За органолептичними показниками тісто заморожене повинно відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 2.

Таблиця 1- Органолептичні показники **печива**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: форма	Прямокутна, трикутна, овальна, округла, спіралевидна, напівовальна, подовжено-овальна, півмісяця, конуса, зрізаного конуса або прямокутна, серця, конвертика, булочки, рулетика, рогалика з прямими чи трішки загнутими кінцями, з рельєфами відтінків від закатування у вигляді круасанів, тонких пластин різної форми і інші. Краї повинні бути рівними чи фігурними, без пошкоджень. Печиво з двох пластів пісочного напівфабрикату склеюють фруктову начинкою або іншими начинками
поверхня	Гладка, з надрізами, з відкритою, напіввідкритою начинками, оздоблена, художньо оздоблена або неоздоблена, відповідно до рецептури. Між скріпченими кінцями виробів може бути видно начинку
Колір	Однорідний за всією масою, від золотисто-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості, в місці з'єднання шарів - більш світлий, Дозволено темніше забарвлення низу та бокових сторін. У глазурованих виробів колір відповідає виду глазури
Консистенція	Пропечена, рівномірно-пориста, без пустот та слідів непромісу або з включенням компонентів відповідно до рецептури
Смак і запах	Виразений, чистий, збалансований, приємний запах відповідає даному виду виробів та доданими шротами, використаній сировині, без сторонніх присмаку і запаху
<i>Примітка 1.</i> Дозволено змінювати встановлену технічними умовами форму та оздоблення виробів.	

Таблиця 2-Органолептичні показники **тіста замороженого**

Назва показника	Характеристика
Проміс	Без грудочок та слідів непромісу
Поверхня	Гладка, без підсохлої скоринки, дозволена борошністість, без забруднення, не завітрена
Консистенція	Властива даному виду тіста
Колір	Колір білий з жовтуватим, кремовим або сіруватим відтінком
Вид у розрізі	Однорідний
Смак і запах	Властивий даному виду виробів і використаній сировині, без стороннього смаку і запаху згідно з рецептурою

3.3.5 За фізико-хімічними показниками:

- печиво повинне відповідати вимогам, вказаним в таблиці 3;

- тісто повинне відповідати вимогам, вказаним в таблиці 4.

Конкретні числові значення фізико-хімічних показників для кожного найменування, що перебувають у межах значень, наведених у таблицях з допустимими відхиленнями, указують у технологічних картах або рецептурах на відповідну продукцію.

Таблиця 3 - Фізико-хімічні показники виробів кондитерських борошняних та заготовок виробів кондитерських борошняних після випікання

Вид печива	Назва показників та норма				
	Масова частка золи, нерозчинної з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше (ДСТУ 4672)	Лужність у перерахунку на сухі речовини (ДСТУ 5024) на хімічних розпушувачах	Масова частка вологи, %, не більше (ДСТУ 4910)	Масова частка у перерахунку на суху речовину, %	
				загального цукру за сахарозою (ДСТУ 5059)	жиру (ДСТУ 5060)
Печиво з пісочного тіста	0,1	2,0	15,5	Не менше 12,0	Не менше 2,3

Примітка 1. Для печива, перешарованого начинкою, масова частка начинки відповідно до рецептур.

Примітка 2. Дозволено підвищення вологості печива під час зберігання на 2 %.

Примітка 3. Фізико-хімічні показники начинок згідно з чинною нормативною документацією.

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники тіста замороженого

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %:	
пісочного	3,0-21,0
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на сухі речовини, %:	
пісочного	5,0-75,0
Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини, %:	
пісочного	5,0-75,0
Температура в товщі тіста, °С, не вище:	
- замороженого	мінус 7

Примітка 1. Конкретні числові значення фізико-хімічних показників (з допустимими відхиленнями) у встановлених межах для кожної назви тіста повинні бути наведені в рецептурах.

Примітка 2. Дозволено відхилення від встановленої норми в меншу сторону - масової частки цукру - не більше 1,0 %, жиру - не більше 0,5 %, в більшу - не обмежено.

Примітка 3. Розрахункові показники масової частки цукру та жиру порівнюють з результатами лабораторного випробування, після чого приймають остаточне рішення щодо числових значень цих показників, які установлюють і зазначають в рецептурі.

Примітка 4. У разі використання (у тісто) добавок, їх маса повинна входити у 100 кг витраченого борошна.

Примітка 5. Фізико-хімічні показники в замороженому тісті визначають після розморожування

3.3.6 У продукції не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок і ознаки хвороби та плісняви.

3.3.7 Відповідність готового продукту за показниками безпечності вимогам санітарних заходів забезпечується шляхом застосування оператором ринку процедур, що засновані на принципах системи аналізу ризиків у критичних точках (НАССР).

Вміст металів та мікробіологічні показники у продукції не повинні перевищувати допустимих рівнів, передбачених "Регламенту максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах", наказ МОЗ України від 13.05.2013 № 368, «Мікробіологічним критеріям для встановлення показників безпечності харчових продуктів», наказ МОЗ України від 19.07.2012 № 548, наведених у Додатку Б.

3.4 ВИМОГИ ДО СИРОВИНИ ТА МАТЕРІАЛІВ

3.4.1 Для виробництва продукції використовується сировина та матеріали згідно з чинними нормативними документами або отримані по імпорту за наявності необхідної документації щодо застосування на території України і документа про якість продукції:

- ◆ агар харчовий;
- ◆ ароматизатори харчові;
- ◆ банани;
- ◆ барвники натуральні харчові згідно з ДСТУ 3845;
- ◆ барвники;
- ◆ бета-каротин;
- ◆ білок яєчний сухий;
- ◆ білок сухий;
- ◆ борошно рисове;
- ◆ борошно вівсяне;
- ◆ борошно гречане;
- ◆ борошно житнє;
- ◆ борошно житньо-пшеничне та пшенично-житнє;
- ◆ борошно кукурудзяне;
- ◆ борошно пшеничне згідно ГСТУ 46.004;
- ◆ борошно соєве згідно з ДСТУ 4543;
- ◆ борошно пшеничне «Біо»;
- ◆ борошно житнє «Біо»;
- ◆ борошно текстуроване;
- ◆ ванілін;
- ◆ варення згідно з ДСТУ 4899;
- ◆ вершки тваринного, рослинного походження;
- ◆ вершки сухі рослинні;
- ◆ виноград сушений;
- ◆ висівки харчові пшеничні і житні;
- ◆ вишня у вишневому соку;
- ◆ вода питна згідно з ДСанПіН 2.2.4-171;
- ◆ гель (желе) прозорий готовий до застосування «Кристалисимо» або аналогічні за складовими;
- ◆ глазур та маси для формування згідно з ДСТУ 4660;
- ◆ глазур шоколадна;
- ◆ горіх ліщини;
- ◆ горіх лісовий струганий;
- ◆ горіх мигдаль струганий;
- ◆ декор «Кавові зерна глазуrowані» або аналогічні за складовими;
- ◆ декор «Шоколадні пластівці» або аналогічні за складовими;
- ◆ декор шоколадний або аналогічні за складовими;
- ◆ джем згідно з ДСТУ 4900;
- ◆ драже - какао декоративне або аналогічні за складовими;
- ◆ драже кольорове декоративне;
- ◆ есенції ароматичні харчові;
- ◆ желатин;
- ◆ жири рослинні зневоднені;
- ◆ жири кондитерські згідно з ДСТУ 4335;
- ◆ жири рослинні;
- ◆ згущувач для соків і начинок;
- ◆ імбир;

- ◆ інжир свіжий та сушений;
- ◆ інулін;
- ◆ йогурт;
- ◆ кава натуральна розчинна згідно з ДСТУ 4394;
- ◆ кава натуральна смажена згідно з ГОСТ 6805;
- ◆ какао-порошок згідно з ДСТУ 4391;
- ◆ кардамон;
- ◆ кефір згідно з ДСТУ 4417;
- ◆ кислота лимонна харчова згідно з ДСТУ ГОСТ 908;
- ◆ кислота молочна;
- ◆ кислота сорбінова;
- ◆ ківі свіжі, консервовані або морожені;
- ◆ конфітюри;
- ◆ концентрат квасного суслу;
- ◆ кориця;
- ◆ коріандр;
- ◆ крем на основі порошкоподібних сумішей;
- ◆ крем заварний;
- ◆ крем шоколадний;
- ◆ крохмаль модифікований згідно з ДСТУ 4380;
- ◆ крохмаль картопляний згідно з ДСТУ 4286;
- ◆ концентрати харчові згідно з ДСТУ 3718;
- ◆ крохмаль кукурудзяний згідно з ДСТУ 3976;
- ◆ крохмаль пшеничний;
- ◆ кувертюра шоколадна;
- ◆ кувертюра молочна;
- ◆ кульки желейні;
- ◆ кунжут згідно з ДСТУ 7012;
- ◆ куркума;
- ◆ маси горіхові та шоколадно-горіхові згідно з ДСТУ 4848;
- ◆ мак;
- ◆ маргарин згідно з ДСТУ 4465;
- ◆ маргарин рослинний;
- ◆ маргарини «для тортів», «для кремів» (біфікрем);
- ◆ маргарини м'які згідно з ДСТУ 4330;
- ◆ маринади плодові і ягідні;
- ◆ мармелад;
- ◆ маса: марципанова, персіпанова;
- ◆ масло вершкове згідно з ДСТУ 4399;
- ◆ масло для змащення;
- ◆ масло какао;
- ◆ мед натуральний згідно з ДСТУ 4497;
- ◆ мед штучний;
- ◆ мінарини згідно з ДСТУ 4564;
- ◆ молоко згущене в банках згідно з ДСТУ 4404;
- ◆ молоко згущене варене;
- ◆ молоко згущене незбиране з цукром згідно з ДСТУ 4274;
- ◆ молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662;
- ◆ молоко коров'яче пастеризоване згідно з ДСТУ 2661;
- ◆ молоко та вершки сухі згідно з ДСТУ 4273;
- ◆ напівфабрикати шоколадного виробництва;
- ◆ натрій двовуглекислий;

- ◆ начинка макова;
- ◆ начинка яблучна;
- ◆ начинки крем-брюле;
- ◆ начинки желейні;
- ◆ начинки жирові;
- ◆ начинки карамельні;
- ◆ начинки кремові;
- ◆ начинки мармеладні;
- ◆ начинки марципанові (персіпанові);
- ◆ начинки пастильні;
- ◆ начинки помадні;
- ◆ начинки пралінові, типу пралінових;
- ◆ начинки термостабільні (желе, джеми, конфітюри, глазури, фруктово-ягідні наповнювачі та інші);
- ◆ нектарини;
- ◆ олія соняшникова згідно з ДСТУ 4492;
- ◆ оцти з харчової сировини згідно з ДСТУ 2450;
- ◆ паста мигдальна;
- ◆ паста горіхово-вершкова;
- ◆ паста кондитерська для ароматизації кремів і начинок;
- ◆ паста-какао;
- ◆ патока крохмальна згідно з ДСТУ 4498;
- ◆ пектин;
- ◆ плодово-ягідні наповнювачі;
- ◆ повидло згідно з ДСТУ 6072;
- ◆ покращувачі для приготування хлібобулочних виробів;
- ◆ порошок сухий для приготування желе;
- ◆ порошок яечний;
- ◆ посипи: "Декоративна сіль", Декоративний цукор", "Насіннева посилка" або аналогічні;
- ◆ припаси і підварки (напівфабрикати) згідно з ДСТУ 3984;
- ◆ продукти яечні;
- ◆ пудра декоративна;
- ◆ пудра цукрова;
- ◆ пюре плодово-ягідне з цукром заморожене;
- ◆ розпушувач;
- ◆ сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583;
- ◆ сметана згідно з ДСТУ 4418;
- ◆ соуси фруктові згідно з ДСТУ 6087;
- ◆ соки плодові і ягідні;
- ◆ соки плодові і ягідні концентровані; фреш;
- ◆ солі вуглеаммонійні;
- ◆ солод житній сухий;
- ◆ солодові екстракти та продукти на їх основі;
- ◆ спирт етиловий ректифікований згідно з ДСТУ 3099;
- ◆ спреди та суміші жирові згідно з ДСТУ 4445;
- ◆ стружка кокосова;
- ◆ стружка мигдалева;
- ◆ суміші для виготовлення борошняних виробів:
 - суміші сухі для приготування борошняних виробів;
 - поліпшувачі хлібопекарських властивостей борошна;
 - поліпшувач для заморожених та листових хлібобулочних виробів;
 - засіб проти плісняви;

- розпушувачі для борошняних виробів;
- суміші сухі для приготування пончиків та донатсів;
- суміш суха для приготування основи для піци;
- суміш суха для приготування житнього хліба;
- суха закваска;
- суміші зернові (або горіхові, або прянощів) для борошняних виробів: (текстуровані, екструдовані, роздавлені, подрібнені чи плющені зерна вівса, гречки, жита, пшениці, ячменю, кукурудзи, проса, сорго, сої з добавленнями з висівок, зародків зернових, насінням кунжуту, льону, зерен пророщених зернових та бобових культур, пряних трав, солодових продуктів, ядер горіхів, насіння соняшника, гарбузового насіння та іншими видами добавлень) згідно з затвердженими рецептурами, наприклад «Корона», «Футбол», «Фітнес», «Королівська» тощо;
 - згущувач, гель декоративний;
 - помадка для покриття кондитерських та хлібобулочних виробів;
 - суміш для приготування печива;
- ◆ суміші для оздоблення борошняних виробів:
 - для приготування кремів заварних;
 - термостабільні: «Цукрова пудра термостабільна»;
 - для приготування желе;
 - помадка для покриття кондитерських та хлібобулочних виробів;
- ◆ суміші плодово-ягідні швидкозаморожені;
- ◆ суміші жирові рослинні сухі;
- ◆ суха клейковина;
- ◆ фрукти сушені;
- ◆ фрукти та ягоди швидкозаморожені згідно з ДСТУ 4837;
- ◆ фрукти свіжі або заспиртовані, або у сиропі;
- ◆ фрукти потерті згідно з ДСТУ 4898;
- ◆ фрукти в гелі «мараскіно» вишня, черешня або інші;
- ◆ цукати;
- ◆ цукор білий згідно з ДСТУ 4623/ГОСТ 31361;
- ◆ цукор ванільний згідно з ДСТУ 1009;
- ◆ цукрова мастика;
- ◆ шоколад згідно з ДСТУ 3924;
- ◆ шроти: волоського горіха, кунжуту, сої, розторопші, цикорію;
- ◆ ядра бобів арахісу згідно з ДСТУ 4504;
- ◆ ядра гарбузового насіння;
- ◆ ядра горіха волоського;
- ◆ ядра насіння соняшникового;
- ◆ ядра фундука;
- ◆ ядро мигдалю солодкого;
- ◆ яечна маса білок і жовток;
- ◆ яйця курячі згідно з ДСТУ 5028.

Дозволено використання іншої сировини згідно з чинною нормативною документацією або отриманою по імпорту за наявності необхідної документації щодо застосування на території України і документа про якість продукції.

3.4.1.1 Вміст в рецептурах шротів (сумарно) – 20% (замість муки);

Там де в рецептурах є шрот кунжуту, в суміші шротів його частка не більше 30 %.

Де в рецептурі є інулін, його масова частка не більше 1 %.

Вміст добавок забезпечується рецептурною закладкою.

3.4.2 У сировині, яку використовують для виробництва продукції вміст металів, афлатоксину В₁, дезоксиніваленону, пестицидів (ГХЦГ (а, В, у- ізомери); ДДТ та його метаболіти), антибіотиків, гормональних препаратів не повинен перевищувати рівнів, встановлених ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000. "Регламентом максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових

продуктах", наказ МОЗ України від 13.05.2013 № 368, «Мікробіологічними критеріями для встановлення показників безпечності харчових продуктів», наказ МОЗ України від 19.07.2012 № 548.

3.4.3 За радіологічними показниками сировина повинна відповідати вимогам ГН 6.6.1.1-130.

3.4.4 Кожна партія сировини, яка надходить на виробництво продукції, повинна супроводжуватись документом встановленої форми про якість із зазначенням показників безпечності.

3.4.5 Сировина, що внесена в перелік харчових продуктів згідно наказу МОЗ № 971, щодо яких здійснюється контроль вмісту генетично модифікованих організмів і надходить на виробництво, повинна супроводжуватись протоколом випробувань про вміст генетично модифікованих організмів.

3.4.6 Для визначення відповідності якості сировини та матеріалів, призначених для виробництва продукту, підприємство-виробник проводить вхідне контролювання згідно з процедурами, заснованими на системі аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР).

3.5 ПАКУВАННЯ

3.5.1 Продукцію випускають в реалізацію:

◆ Печиво - штучними, порційними упакованими, фасованими та ваговими без вказування маси нетто упакованими; ваговими не упакованими;

◆ тісто - фасованим, ваговим упакованим.

3.5.2 Маса одного штучного виробу повинна бути:

◆ печива від 15 г.

За погодженням із замовником дозволено нарізання продукції на окремі шматки (сегменти). Конкретну масу штучної продукції встановлюють на підприємстві, виходячи із виробничої необхідності та попиту споживача.

Допустимі відхилення середньої маси 10 штук виробів, зважених одночасно, в кінці строку максимальної витримки на підприємстві не повинні перевищувати для продукції масою до 0,2 кг включно - мінус 3,0 %, для продукції масою понад 0,2 кг - мінус 2,5 % від встановленої маси одного виробу.

Допустимі відхилення маси штучного виробу в кінці строку максимальної витримки на підприємстві не повинні перевищувати для продукції масою до 0,2 кг включно мінус 5 %, для виробів масою понад 0,2 кг - мінус 3,0 %.

Відхилення маси продукції в більшу сторону від встановленої маси не обмежено.

3.5.3 Допустима нестача у фактичному вмісті для пакувальних одиниць – згідно з ДСТУ OIML R 87 (OIML R 87, IDT) та таблицею 6.

Таблиця 6

Номинальна кількість продукції (Q_{nom}), г	Допустима нестача (T)* У % від (Q_{nom}) г	
	%	г
Від 50 до 100 включ.	-	4,5
Понад 100 до 200 включ.	4,5	-
» 200 » 300 »	-	9,0
» 300 » 500 »	3,0	-
» 500 » 1000 »	-	15,0
» 1000 » 10000 »	1,5	-
» 10000 » 15000 »	-	150

Примітка 1. * Значення T мають бути округлені до наступного значення кратного 0,1 г, якщо $Q_{nom} \leq 1000$ г, та до наступного цілого 1 г, якщо $Q_{nom} > 1000$ г.

3.5.4 Пакування продукції

3.5.4.1 Пакування печива

3.5.4.2 Для пакування виробів (штучних, фасованих дрібно штучних та вагових, упакованих без вказування маси нетто) використовують:

- харчову поліетиленову плівку, блістери згідно з чинною нормативною документацією, пачки згідно з ДСТУ 7276, чинною нормативною документацією, пакети паперові згідно з чинною нормативною документацією, фольгу згідно з ДСТУ ГОСТ 745 та інші пакувальні матеріали, застосування яких у контакті з харчовими продуктами дозволено і які забезпечують строк придатності;

- спеціальні газо - вологонепроникні полімерні плівки під вакуумом або вакуумні пакети з використанням багатошарової термозбіжної плівки згідно з чинною нормативною документацією або закордонного виробництва, що забезпечують герметичність пакування і дозволені до використання і контакту з харчовими продуктами;

- пакети для пакування в середовище нейтральних газів чи газових сумішей (в умовах модифікованої газової атмосфери).

3.5.4.3 Вагові та штучні вироби не упаковані укладають в один ряд у ящики дерев'яні, металеві, полімерні, із гофрокартону або із плівкового шпону згідно з чинною нормативною документацією.

Ящики дерев'яні, металеві, полімерні із гофрокартону або із плівкового шпону всередині вистилають матеріалами, дозволеними для використання. Дозволено ящики дерев'яні, металеві, полімерні, із плівкового шпону не вистилати.

Примітка. Пакування свіжовиготовлених виробів проводять після встигання продукції.

3.5.5 Пакування тіста

3.5.5.1 Фасоване тісто пакують в пакети згідно чинною нормативною документацією із целофану, із поліетиленової плівки, поліетиленової термозсідальної плівки, поліпропіленових матеріалів згідно з чинною нормативною документацією, блістери згідно з чинною нормативною документацією та інші пакувальні матеріали, згідно з чинною нормативною документацією, або закордонного виробництва, які мають дозвіл на використання у контакті з харчовими продуктами.

3.5.5.2 Вагове тісто пакують в пакети згідно з чинною нормативною документацією із целофану, із поліетиленової плівки, поліетиленової термозсідальної плівки, поліпропіленових матеріалів згідно з чинною нормативною документацією та інші пакувальні матеріали, згідно з чинною нормативною документацією, або закордонного виробництва, які мають дозвіл на використання у контакті з харчовими продуктами.

3.5.5 Вироби, які вироблені за місцем реалізації та які призначені для реалізації в торговельній залі, направляють без пакування в споживацьку тару, в лотках, або іншій тарі згідно з чинною нормативною документацією, яка дозволена для контакту з харчовими продуктами.

3.5.6 Не упаковані вагові вироби реалізують в торговельній залі в одноразову споживчу тару згідно з чинною нормативною документацією, яка дозволена для контакту з харчовими продуктами.

3.5.7 Вагові вироби в залах торговельних закладів реалізують в порційній разовій тарі згідно з чинною нормативною документацією, яка дозволена для контакту з харчовими продуктами.

Порційна разова тара - не обертова тара, що забезпечує використання виробів заданими дозами і призначена для одноразового використання.

3.5.8 Пакування продукції в споживчій тарі та вагової без вказування маси нетто в транспортну тару

3.5.8.1 Пакети, коробки, блістери і пачки з готовою продукцією укладають в багатооборотні ящики згідно з ГОСТ 11354, ящики металеві, полімерні згідно з чинною нормативною документацією, ящики із

гофрованого картону, масою нетто, що не перевищує 15 кг, ящики із плетеного шпону згідно з чинною нормативною документацією, масою нетто, що не перевищує 9,0 кг, у тару-устаткування згідно з чинною нормативною документацією. Пакети і пачки з готовою продукцією дозволено укладати в мішки з ручками із дозволено укладати плівки згідно з чинною нормативною документацією, масою нетто не більше 8 кг.

У разі укладання продукції в ящики із гофрованого картону, клапани кришок змащують шаром клею, а місця стикування клапанів кришок обклеюють клейовою стрічкою на паперовій основі та іншими плівками з клейовим шаром згідно з чинною нормативною документацією.

3.5.8.2 Для внутрішньоміських перевезень дозволено пакування фасованої продукції у два шари цупкого обгорткового паперу згідно з чинною нормативною документацією або мішкового паперу із перев'язуванням шпагатом або заклеюванням клейовою стрічкою на паперовій основі згідно з масою нетто не більше ніж 7 кг.

3.5.8.3 Упаковану продукцію, призначену для експорту, укладають в ящики із гофрованого картону та іншу тару, дозволена для використання. Ящики обклеюють клейкою стрічкою згідно з чинною нормативною документацією.

3.5.9 Дозволено, за узгодженням зі споживачем, в кожен одиницю тари пакувати продукцію різних назв, але однієї дати виробництва.

3.5.10 Тара, яку використовують для споживчого і транспортного пакування, повинна бути міцною, чистою, сухою, без сторонніх запахів і забезпечувати строк придатності у відповідності з вимогами 7.4, 7.6-7.8.

Дозволено використання інших видів тари та упаковки, які дозволені для контакту з харчовими продуктами.

3.5.14 Додаткові вимоги до пакування можна коригувати відповідно до договору або контракту.

3.6 МАРКУВАННЯ

3.6.1 Маркують споживчу тару згідно з вимогами чинних нормативно-правових актів, Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», ДСТУ OIML R 79 (OIML R 79, IDT).

3.6.2 На кожній одиниці споживчої тари, транспортної тари з ваговою продукцією, не упакованою та упакованою без вказування маси нетто будь – яким способом, який забезпечує чітке прочитання обов'язковою та додатковою для надання є така інформація:

- назва харчового продукту;
- перелік інгредієнтів;
- будь-які інгредієнти або допоміжні матеріали для переробки, які наведені у додатку № 1 до Закону України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів або походять з речовин чи продуктів, наведених у додатку № 1 до цього Закону, які використовуються у виробництві або приготуванні харчового продукту і залишаються присутніми у готовому продукті, навіть у змінній формі;
- кількість певних інгредієнтів або категорій інгредієнтів у випадках, передбачених Законом України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів;
- кількість харчового продукту в установлених одиницях вимірювання (крім вагової продукції);
- кількість штук в одній пакованні (для штучної продукції);
- мінімальний термін придатності або дата "вжити до";
- дату заморожування;
- будь-які особливі умови зберігання та/або умови використання (за потреби);
- попереджувальний напис: «Не дозволено повторне заморожування»;
- найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів, відповідального за інформацію про харчовий продукт;
- інформація про поживну цінність харчового продукту (розраховує виробник для кожного переліку асортименту згідно з Додатком В із вказанням конкретних значень в технологічній документації);
- номер партії відповідно до вимог Закону України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів;
- штриховий код EAN – згідно з ДСТУ 3147 (згідно з вимогами чинних нормативно-правових актів);

- позначення цих технічних умов (не обов'язкова вимога).

3.6.2.1 Інформацію про генетично модифіковані організми (ГМО) в складі харчового продукту наносять згідно вимог чинного законодавства України.

Оператор ринку за бажанням може включити до маркування позначку "без ГМО". В такому випадку відсутність ГМО у харчовому продукті має бути підтверджена відповідно до вимог законодавства про безпечність та окремі показники якості харчових продуктів. Наявність даних від постачальників про відсутність в інгредієнтах ГМО є достатнім підтвердженням для нанесення такої позначки на харчовий продукт.

3.6.3 Транспортне маркування транспортної тари проводять згідно з ГОСТ 14192 із зазначенням маніпуляційних знаків «Оберігати від нагрівання»; «Крихке. Обережно».

3.6.4 Маркування транспортної тари з продукцією в споживацькій тарі

Маркування наносять державною мовою України на одну з торцевих сторін транспортної тари, яке повинне містити у доступній для сприймання споживачем формі інформацію про наступне:

- повну назву продукції;
- найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів, відповідального за інформацію про харчовий продукт;
- знак для товарів і послуг підприємства виробника (за наявності);
- кількість пакувальних одиниць і масу нетто пакувальної одиниці;
- мінімальний термін придатності або дата "вжити до";
- умови зберігання;
- штрих-код EAN згідно з ДСТУ 3147 (згідно з вимогами чинних нормативно-правових актів);
- номер партії;
- позначення цих технічних умов (не обов'язкова вимога).

3.6.5 Маркування наносять наклеюванням ярлика або нанесенням виразного відбитка трафаретом або штампом фарбою, що не змивається і не має запаху та дозволена до використання під час маркування харчових продуктів.

3.6.6 Маркують споживчу та транспорту тару державною мовою України. Дозволено маркування кількома мовами, одна з яких українська.

3.6.7 У разі постачання продукції на експорт вимоги щодо маркування можна коригувати відповідно до контракту чи угоди.

3.6.8 Дозволено наносити додаткову інформацію, яка не суперечить чинному законодавству.

3.6.9 Продукцію, реалізація якої здійснюється в торговельному залі, не маркують. Інформацію щодо продукції вказують в меню чи іншим способом, яка надається споживачу на першу вимогу.

4 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ, ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ ТА УТИЛІЗУВАННЯ

4.1 При виробництві продукції необхідно керуватися вимогами безпеки, встановленими правилами безпеки для кондитерського виробництва, ДНАОП 1.8.10-1.14 та санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

4.2 Технологічний процес повинен відповідати вимогам безпеки, які встановлені нормативними документами, нормативно-правовими актами.

4.3 Технологічне устаткування та робочі місця повинні відповідати вимогам, які встановлені нормативними документами, нормативно-правовими актами.

4.4 Робітники повинні забезпечуватись одягом згідно галузевих норм.

4.5 Робітники повинні періодично проходити медогляди згідно з наказами МОЗ № 246, № 280, № 150.

4.6 Контролюють виробничий шум, рівень вібрації, атмосферне повітря, освітлення згідно з ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, ДСН 3.3.6.042, ДБН В 2.5-28.

4.7 Вимоги пожежної безпеки повинні відповідати ГОСТ 12.1.004.

4.8 Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам, МУ № 4617.

4.9 Контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферу здійснюється згідно з вимогами, які встановлені нормативними документами, нормативно-правовими актами.

4.10 Стічні води повинні бути очищені і відповідати вимогам санітарних заходів.

4.11 Охорона ґрунту від забруднень побутовими і виробничими відходами здійснюють згідно з вимогами Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць», затв. Наказом МОЗ України № 145 від 17.03.2011.

4.12 Переробку, утилізуванню, знищення неякісної продукції здійснюють згідно з вимогами, які встановлені Законом України №1393-XIV. Гігієнічні вимоги щодо поводження з відходами і визначення їхніх класів безпеки для здоров'я населення здійснюють згідно з вимогами, які встановлені ДСТУ 4462.3.01, ДСТУ 4462.3.02.

5 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

5.1 Продукцію приймають партіями.

Правила приймання, визначення партії: **печива** - згідно з ДСТУ 4619.

За партію тіста приймають кількість продукції одного найменування, виробленої в одну зміну і оформленою одним документом про якість.

5.2 Об'єм представницької вибірки визначають для печива - згідно з ДСТУ 4619. Для перевірки якості виробів заморожених: тіста, а також якості пакування, відповідності маркування, маси та маси нетто складають представницьку вибірку способом "розсипом". Об'єм представницької вибірки визначають таким шляхом:

- ◆ при масі партії до 100 кг включно - 1 одиниця транспортної тари;
- ◆ при масі партії понад 100 кг до 500 кг включно - 2 одиниці транспортної тари;
- ◆ при масі партії понад 500 кг до 1000 кг включно - 5 одиниць транспортної тари;
- ◆ при масі партії понад 1000 кг включно - 10 одиниць транспортної тари. Результати аналізу представницької вибірки розповсюджуються на всю партію.

5.3 Кожна партія продукції повинна супроводжуватися документом встановленої форми, зміст якого визначається чинним законодавством і забезпечує простежуваність продукції.

В товаро - транспортній накладній проставляють штамп на відповідність партії продукції вимогам цих технічних умов, дату виробництва .

При комп'ютерній системі оформлення у товаро-транспортну накладну вносять у спеціально відведене місце (рамку) таку інформацію: "Штамп про якість. Продукція відповідає вимогам нормативної документації. Контролер, прізвище або номер контролера".

5.4 Для перевірки якості продукції і відповідності її вимогам цих технічних умов підприємство-виробник проводить приймальні і періодичні випробування.

5.5 Приймальним випробуванням підлягає кожна партія продукції з органолептичних показників, для заморожених виробів - температура в товщі виробу, масі нетто, масі штучного виробу, з наявності сторонніх включень і хрусту від мінеральних домішок, стану пакування і маркування.

5.6 Фізико-хімічні показники виробник контролює періодично згідно програми контролювання, яку розробляє та затверджує оператор ринку відповідно встановленого порядку, а також на вимогу контролюючих організацій або замовника.

5.7 Періодичність контролювання за показниками безпечності, за мікробіологічними показниками регламентують відповідно до програми контролю за безпечністю харчових продуктів, яку розробляє та затверджує оператор ринку згідно з встановленим виробником порядком.

5.8 В разі отримання незадовільних результатів випробувань хоча б по одному з показників, проводять повторне випробування подвійної кількості зразків, відібраних із тієї ж партії. Результати повторних досліджень є остаточними і поширюються на всю партію.

При отриманні незадовільних результатів повторних досліджень, вся партія не підлягає реалізації.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

6.1 Контролювання показників якості та безпечності здійснюють атестовані лабораторії підприємств та інших компетентних організацій (на договірних засадах) за методами згідно з чинними стандартами

6.1.1 Відбір проб і підготовку для досліджень проводять:

- ◆ печива згідно з ДСТУ 4619;
- ◆ тіста: із вибірки, відібраної по 5.2 формують об'єднану пробу масою не менше 600 г:
 - не менше 300 г - для визначенні органолептичних показників;
 - не менше 300 г- для визначення фізико-хімічних показників.

6.2 Якість пакування та маркування, органолептичні показники тіста замороженого визначають зовнішнім оглядом всіх одиниць пакування, відібраних по 5.2 і всіх одиниць споживчої тари, відібраних по 6.1.1.

6.3 Якість пакування, маркування, масу нетто, масу штучного виробу, органолептичні показники визначають - згідно з ДСТУ 4683.

6.4 Визначають якість пакування, маркування, масу нетто тіста - згідно з ДСТУ 4683, органолептичні показники оцінюють візуально: стан поверхні (гладка, завітрена, борошниста), консистенція (нормальна, слабка, кріпка): ступінь сухості (суха, волога, липка), структура, колір, смак, запах.

Упаковані вироби, перед аналізуванням, звільняють від упаковки.

6.5 Визначення фізико-хімічних показників

6.5.1 Печива:

- ◆ масової частки вологи - згідно з ДСТУ 4910;
- ◆ лужність - згідно з ДСТУ 5024;
- ◆ масової частки загального цукру - згідно з ДСТУ 5059;
- ◆ масової частки жиру - згідно з ДСТУ 5060;

6.5.2 Тіста:

масову частку вологи визначають на приладах ВЧМ і ОВТ-012. Наважку тіста близько 5 г зважену з точністю до 0,01 г, розташовують у просушений та зважений паперовий пакет. Пакет сушать 3 хв. за температури 160 °С та зберігають в ексікаторі не більше 2 год. Висушене тісто має бути рівномірно розподілене по пакету, товщина його не повинна перевищувати (1,5-2) мм. Вологість (W),% розраховують за формулою (1):

$$W=(m_1 - m_2) 100/m \quad (1)$$

Де m_1 , m_2 - маса наважки з пакетом до та після висушування, г;

M - маса наважки тіста, г.;

➤ **масову частку жиру** визначають екстракційно-ваговим методом. 10 г тіста зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г підсушують у приладі ВЧМЗ хв. За температури 100 °С. Отриману перепічку охолоджують в ексікаторі до кімнатної температури та переносять у ступку-екстрактор для екстрагування жиру за стандартною методикою. Вологість тіста (W_1) визначають експресним методом на приладі ВЧМ або ОВТ-012 Кількість жиру у тісті (X)% на СР, розраховують за формулою (3):

$$X= q \cdot i \cdot P \cdot 100/[V \cdot P \cdot (100-W_T)] \quad (3)$$

Де q і P - маса відповідно сухого жиру та тіста, г;

V - кількість розчиннику, що взятий для визначення жиру, см³;

➤ **масову частку загального цукру визначають** експресним методом, який передбачає біологічну інверсію цукрози, яка здійснюється у період приготування водних витяжок β- фруктофуранозидазою (інвертазою) дріжджів. Джерелом ферменту є автолізат хлібопекарських дріжджів, що готується наступним чином. Свіжі пресовані дріжджі змішують з рівною за масою кількістю води та 10% хлороформу (до маси дріжджів). Суспензію енергійно збовтують та залишають для автолізу при кімнатній температурі на 5-6 днів в посуді з нещільно прикритою пробкою, щодня перемішуючи. Отриманий автолізат зберігають у холодильнику. Строк його зберігання (30-40) діб. Перед використанням автолізат ретельно перемішують. Із об'єднаної проби

згідно з 6.1 беруть (50-70) г тіста. Отриману середню пробу ділять на 4 частини. Одну з них використовують для аналізу. Наважку тіста масою 5 г зважують з точністю до 0,01 г, розтирають у ступці з невеликою кількістю води та переносять у мірну колбу місткістю 100 см³. Зафіксовану висушуванням пробу тіста ретельно розтирають у ступці з водою. Колбу з суспензією наповнюють дистильованою водою на 2/3 об'єму та додають 2 см³ автолізату дріжджів, які перед використанням доводять до кімнатної температури. Вміст колби залишають для гідролізу цукру на 10 хв. при кімнатній температурі, періодично збовтуючи. Потім в колбу доливають 10 см³ 15 %-го розчину сульфату цинку та 10 см³ 4 %-го гідроксиду натрію, добре розмішують, доводять водою до мітки, 3 хв. інтенсивно збовтують і залишають у спокої. Через 5 хв вміст колби фільтрують крізь паперовий складчатий фільтр.

Подальше визначення цукру ведеться стандартним методом або напівмікрометодом ВНДІХП.

Для визначення вмісту цукру в автолізаті дріжджів, що використовується, здійснюють контрольний аналіз. У порожню мірну колбу ємкістю 100 см³ вносять 2 см³ автолізату та доливають воду до 2/3 об'єму. Далі роблять так, як і в основному досліді. При розрахунках потрібно враховувати поправку на автолізат, віднімаючи кількість цукру в автолізаті від кількості цукру у розчині, що досліджується.

При визначенні цукру напівмікрометодом вміст його в об'єкті (X),% на СР, розраховують за формулою (4):

$$X = (C_1 - C_2) \Phi \cdot 100 \cdot 100 / [H(100 - W_{об})]; \quad (4)$$

де C_1, C_2 - різниця у кількості 0,1 моль /дм³ розчину тіосульфату, що пішов на титрування відповідно у контролі та досліді, а також у контролі та автолізаті, см ;

Φ - коефіцієнт перерахунку кількості 0,1 моль /дм³ тіосульфату натрію, що відповідає кількості відновленої міді на цукор, см³.

Експериментально встановлено, що Φ дорівнює при перерахунку на цукрозу - 3,4, глюкозу - 3,3, фруктозу - 3,7 та мальтозу - 5,4;

H - кількість об'єкту, що аналізується, у взятій на аналіз витяжці, мг;

$W_{об}C:\Vot_i$ - вологість об'єкту, що аналізується.

6.6 Контроль температури у товщі продукції замороженої здійснюють термометрами, з діапазоном вимірювальних температур від 0 °С до мінус 50 °С і ціною поділки 1°С. Межа допустимої похибки ± 1 °С. Дозволено використання других приладів для вимірювання температури, які забезпечують вказану точність і збереження якості виробів.

6.7 Підготовку проб для визначення металів проводять - згідно з ДСТУ 7670.

6.8 Визначення металов згідно з методами таблиці Б.3 та ГОСТ 30178.

6.9 Відбір та підготовку проб для мікробіологічних досліджень проводять згідно з ДСТУ 8051, ДСТУ 7963.

6.9.1 Мікробіологічне контролювання:

➤ згідно з ДСТУ ISO 6888-1, ДСТУ 8446, ДСТУ 8447, ГОСТ 30518, ДСТУ EN 12824 та - згідно з методами (Додаток Б).

6.10 Контроль вимог до якості сировини і допоміжних матеріалів проводять згідно документів, які засвідчують якість продукції підприємства-виробника (постачальника) і в порядку, встановленому підприємством.

6.11 Наявність чи відсутність генетично-модифікованих організмів визначають згідно з методами, затвердженими у встановленому порядку (ДСТУ ISO 21569, ДСТУ ISO 21570).

6.12 Дозволено використовувати інші стандартні методики, методи і засоби вимірювальної техніки, які за своїми метрологічними і технічними характеристиками відповідають вимогам цих ТУ. Використання аналітичних методів дозволено, якщо вони відповідають референс-методам і протоколам, прийнятим на міжнародному рівні. Стандарти ISO та настанови Codex Alimentarius[1] використовуються як референс-методи.

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Транспортування

Продукцію транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на даному виді транспорту.

Транспорт, призначений для доставки готової продукції у торговельну мережу, повинен відповідати "Правилам перевезення харчових продуктів".

Не дозволено використання транспортних засобів, у яких перевозили отруйні та з різким запахом вантажі, а також транспортування разом із продуктами, які мають специфічний запах.

Під час транспортування, завантаження та розвантаження продукція повинна бути захищена від ударів, різних струшувань, атмосферних опадів, впливу прямих сонячних променів.

7.2 Зберігання

7.2.1 Строк (термін) придатності печива наведено у таблиці 7.

Таблиця 7- Строк (термін) придатності печива)

Назва	Одиниця вимірювання, не більше ніж	Вагові	Загорнуті або фасовані в коробки	Упаковані в повітро-непроникні матеріали
Печиво:				
З пісочного тіста	Діб/міс.	14 діб	3,0	6,0

7.2.2 Строк (термін) придатності (строк реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту закінчення технологічного процесу виробів упакованих заморожених: тіста з дотриманням умов зберігання за температури мінус (16 -18) °С:

♦ тіста не більше ніж 9 місяців.

7.2.3 Строк (термін) придатності виробів можуть встановлюватися виробником самостійно (залежно від якості сировини, рівня технології виробництва, технічних характеристик обладнання, умов фасування і властивостей оболонки та пакувальних матеріалів) у встановленому порядку за умови відповідності виробів вимогам цих технічних умов за показниками якості та безпечності.

8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

8.1 Виробник гарантує відповідність виробленої продукції вимогам цих технічних умов при дотриманні умов зберігання і транспортування.

8.2 Гарантійний термін зберігання продукції відповідно до 7.2.

ДОДАТОК А
(довідковий)
Коди ДКПП згідно з ДК 016

Таблиця А.1 - Коди ДКПП

Назва продукції	Код ДКПП
Вироби хлібобулочні інші	10.71.19
Печиво	10.71.19-40.00

ДОДАТОК Б

(довідковий)

Показники безпечності

Б.1 Вироби контролюють за мікробіологічними показниками, які в кінці встановленого строку (терміну) придатності повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці Б.1.

Таблиця Б.1- Мікробіологічні показники виробів

Назва показника	Допустима норма для виробів:				Метод контролювання
	строк (термін) придатності яких понад три доби		заморожених: тіста		
	без начинок	з начинками	з начинками		
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонелла в 25 г	Не дозволено		Не дозволено		Згідно з ДСТУ EN 12824, 6.13
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів, (КУО), в 1г продукту не більше	$1,0 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$	Згідно з ДСТУ 8446
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	-	Не дозволено в 0,01 г	Не дозволено в 0,001 г	Не дозволено в 0,01 г	Згідно з ДСП 4.4.5.078, ГОСТ 30518
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г продукту	-	Не дозволено	Не дозволено		Згідно з ДСТУ ISO 6888-1
Плісняві гриби в 1,0 г	$1,0 \cdot 10^2$	-	-		Згідно з ДСТУ 8447

Б.2 Вміст металів в готовій продукції не повинен перевищувати допустимі рівні наведені у таблиці Б.2.

Таблиця Б.2 - Допустимі рівні вмісту металів

Назва показника	Допустимі рівні мг/кг, не більше		Метод контролювання згідно з:
	печиво		
Метали:			
свинець	0,50		ГОСТ 30178
кадмій	0,10		ГОСТ 30178
ртуть	0,02		методиками

Додаток В
(інформаційний)

ІНФОРМАЦІЙНІ ДАНІ про поживну (харчову) та енергетичну цінність (калорійність)* на 100г харчового продукту

Таблиця В.1

Назва продукції	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Печиво				
Пісочне печиво зі шротом волоського горіха і кунжуту	12.63	16.06	46.35	414,14
Пісочне печиво зі шротом волоського горіха, кунжуту і цикорію	12.21	16.0	46.2	409,86
Пісочне печиво зі шротом волоського горіха, кунжуту та інуліну	12,19	15,99	46,94	425,61
Пісочне печиво зі шротом сої, розторопші	12,09	16,18	45,74	471,78
Тісто:				
пісочне	4,0-20,0	4,0-50,0	20,0-75,0	132,0-830,0
Інша продукція	4,0-20,0	4,0-60,0	20,0-65,0	132,0-880,0
Примітка 1. Конкретні установлені норми для кожного найменування продукції розраховуються згідно з показниками харчової (поживної) та енергетичної цінності (калорійності) сировини та вказуються в рецептурі.				
Примітка 2. За необхідності наведення даних про калорійність в системі СІ в кДж, застосовують коефіцієнт перерахунку 1 ккал = 4,184 кДж.				
Примітка 3. Згідно Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», перелік реквізитів маркування проводять згідно з вимогами цього Закону.				

В.2 Приклад розрахування енергетичної цінності (калорійності) та харчової (поживної) цінності.

Для розрахування харчової цінності необхідно знати:

- 1) точну рецептуру виробу;
- 2) хімічний склад харчової сировини, що її використовують для виготовлення виробу;
- 3) вихід готової продукції.

Рецептуру беруть із чинної технологічної інструкції на конкретний вид суміші.

Дані щодо хімічного складу сировини беруть із таблиці Б.2 чи, в разі відсутності їх з інших аналогічних довідників.

Приклад.

Розрахунок калорійності та поживної цінності суміші для приготування печива «...» Згідно з рецептурою набір сировини, в грамах, містить:

— борошно пшеничне вищого гатунку	— 24,6
— крохмаль кукурудзяний	— 22,6
— борошно кукурудзяне	— 15,0
— порошок яечний	— 7,0
— горіхи	— 6,3
— молоко незбиране сухе	— 3,8
— цукор білий	— 20,0
— корицю	— 0,4
— соду	— 0,2
— сіль	— 0,1
Всього:	100,0

Розраховують вміст білка в наборі сировини. Тільки перші шість продуктів містять у собі білки .
У таблиці Б.2 зазначено вміст білка в 100 г цих продуктів: 10,3; 1,0; 7,2; 46,0; 16,1; 26,0 відповідно.

Враховуючи їх частку, за рецептурою вміст білка складає:

$$24,6 \cdot 10,3 : 100 = 2,530$$

$$22,6 \cdot 1,0 : 100 = 0,226$$

$$15,0 \cdot 7,2 : 100 = 1,080$$

$$7,0 \cdot 46,0 : 100 = 3,200$$

$$6,3 \cdot 16,1 : 100 = 1,010$$

$$3,8 \cdot 26,0 : 100 = 0,980$$

$$9,026 \text{ г}$$

З розрахунку видно, що у 100 г суміші для печива «...» міститься білка — 9,026 г чи заокруглено до 9,0 г.

Аналогічно розраховують вміст жиру, вуглеводів, вітамінів і поживну цінність цього продукту.

Отже, у 100 г суміші для печива «...» міститься:

— білків — 9,00 г;

— жирів — 8,45 г;

— вуглеводів — 69,04 г;

— вітамінів, мг: — В₁ — 0,09; В₂ — 0,17; РР — 0,52; С — 0,24.

Поживна цінність — 389 ккал/100 г продукту.

При необхідності вказується калорійність (по системі СІ в кДж) використовують переводний коефіцієнт (1 ккал = 4,184 кДж).

Харчову цінність і енергетичну цінність (калорійність) виробу вказують у технологічній документації.

В.3 Відомості про вміст основних харчових речовин і енергетичну цінність у 100 г сировини, що застосовують

Таблиця В.2 — Вміст основних харчових речовин і поживної цінності у 100 г сировини

Продукт	Білки	Жири	Вуглеводи				Вітаміни				Енергетична цінність
			моно і дисахариди	крохмаль	лактоза	сахароза	В ₁	В ₂	РР	С	
			грами				міліграми				
Борошно пшеничне вищого гатунку	10,30	1,10	0,20	68,70	—	—	0,17	0,04	1,20	—	334
Борошно пшеничне першого гатунку	10,60	1,30	0,50	67,10	—	—	0,25	0,08	2,20	—	331
Борошно соєве не знежирене	36,50	18,60	5,00	10,00	—	—	—	—	—	—	374
Борошно кукурудзяне	7,20	1,50	1,30	68,9	—	—	0,40	0,13	1,80	—	330
Борошно вівсяне	13,00	6,80	—	67,6	—	—	0,35	0,10	1,00	—	390
Крохмаль	1,00	0,60	—	85,2	—	—	—	—	—	—	359
Крохмаль картопляний	0,10	—	—	79,6	—	—	—	—	—	—	327
Цукор білий	—	—	99,80	—	—	—	—	—	—	—	379
Кава розчинна	15,00	3,60	—	—	—	—	—	1,00	24,00	—	—
Какао терте	13,50	54,00	2,00	13,6	—	—	0,09	0,29	1,86	—	610
Ячний порошок	46,00	37,30	—	—	—	—	0,25	1,64	1,18	—	542
Виноград сушений	2,30	—	66,0	—	—	—	0,15	0,08	0,50	—	262
Ядро мигдалю	18,60	57,70	—	13,6	—	—	0,25	0,65	4,00	1,50	649
Ядро горіха фундука	16,10	66,90	—	9,90	—	—	0,30	0,10	2,00	1,40	707
Молоко сухе незбиране	26,00	25,00	—	—	37,50	—	0,27	1,30	0,70	4,00	476
Молоко сухе знежирене	37,90	1,00	—	—	49,30	0,30	1,80	1,20	—	4,00	350
Вершки сухі	23,00	42,70	—	—	26,30	—	0,25	0,90	1,00	3,00	579
Сироватка суха	12,00	1,10	—	—	73,30	0,21	0,21	1,30	0,82	5,00	347
Інші компоненти	Дані щодо хімічного складу сировини беруть із довідників (Хімічний склад харчових продуктів. Кн. 1. Під ред. І. М. Скуріхіна. М., 2002 р.) [2] та інших										

Додаток Г
(інформаційний)
Бібліографія

1 Codex Alimentarius is a commission created in 1963 by the Food and Agriculture Organization (FAO) and the World Health Organization (WHO) in the United Nations that also sets maximum residue limits for veterinary drugs in food.

2 «Химический состав пищевых продуктов. (Химический состав Российских пищевых продуктов. Справочник.» Під ред. член-корр. МАИ, проф. И. М.Скурихина та академіка РАМН, проф. В.А. Тутельяна.-М.: ДеЛи принт, 2002)

Додаток Б. Висновок державної санітарно-епідеміологічної
експертизи



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ
БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ**
вул. Б. Грінченка, 1, м. Київ, 01001, тел. 279-12-70, 279-75-58, факс 279-48-83,
e-mail: info@consumer.gov.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т.в.о. Голови Держпродспоживслужби

О.П.Шевченко

М.П.

ВИСНОВОК

державної санітарно-епідеміологічної експертизи

від 08 05 2020 р.

№ 12.2-18-2/10569

Найменування об'єкта експертизи: ТУ У 10.7-3450508407-001:2020 "Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових. Технічні умови"

Код за ДКПП 10.71.19

Сфера застосування та реалізації об'єкта експертизи: нормативний документ для виробництва виробів з пісочного тіста

Розробник: Фізична особа-підприємець Горпиніч Божена Леонідівна, Україна, 11040, Житомирська обл., Олеський р-н, с. Кишин, вул. Західна, буд. 4, код за ІН 3450508407
(адреса, місцезнаходження, телефон, факс, E-mail, веб-сайт, код ЄДРПОУ)

Заявник експертизи: Фізична особа-підприємець Горпиніч Божена Леонідівна, Україна, 11040, Житомирська обл., Олеський р-н, с. Кишин, вул. Західна, буд. 4, код за ІН 3450508407
(адреса, місцезнаходження, телефон, факс, E-mail, веб-сайт, код ЄДРПОУ)

За результатами державної санітарно-епідеміологічної експертизи ТУ У 10.7-3450508407-001:2020 "Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових. Технічні умови" відповідають вимогам безпеки для здоров'я і життя людини, можуть бути використані за призначенням в харчовій промисловості для нормативних документів і можуть бути погоджені (затверджені).
(зазначати необхідне)

Висновок дійсний протягом терміну дії ТУ У 10.7-3450508407-001:2020 "Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових. Технічні умови"

При внесенні змін до нормативного документу щодо сфери застосування, умов застосування об'єкту експертизи даний висновок втрачає силу.

Комісія з питань державної санітарно-епідеміологічної експертизи ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ» 02094, м. Київ, вул. Попудренка, 50, тел.: (044) 292-02-93.
(найменування місцезнаходження, телефон, факс, E-mail, WWW)

Протокол експертизи № 440 від 06.05.2020 року.

(N протоколу, дата його затвердження)

Заст. Голови експертної комісії

Бабій В.Ф.

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Додаток В. Науковий звіт санітарно-епідеміологічної оцінки ТУ У
10.7–3450508407-001:2020 Вироби з пісочного тіста з додаванням
шротів харчових

Державна установа "Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєсєва НАМН України"

НАУКОВИЙ ЗВІТ

САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ

ТУ У 10.7-3450508407-001:2020 "Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових
Технічні умови"

ІНСТИТУТ

ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я

ім. О.М.Марзєсєва НАМН України

02000, м.Київ-94, вул.Полуденка,50

8/2/1039 від 06.05.2020 р.

Договір № 442 від 14.02.2020 р.

Фізична особа-підприємець Горпиніч Божена Леонідівна, Україна, 11040, Житомирська обл., Олеський р-н, с. Кишин розроблено проект ТУ У 10.7-3450508407-001:2020 "Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових. Технічні умови".

На розгляд надані матеріал: ТУ У 10.7-3450508407-001:2020 "Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових. Технічні умови", Технологічна інструкція, Пояснювальна записка.

Ці технічні умови поширюються на вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових (далі – продукція), які призначені для реалізації в торгівельній мережі, на підприємствах громадського харчування та в закладах ресторанного господарства.

Обов'язкові вимоги до якості продукції, що забезпечують її безпеку для життя і здоров'я населення, охорону довкілля викладені у розділах 3, 4.

Позначення продукції може містити додаткову інформацію – знак для товарів та послуг (торгову назву), що прийнятий для неї на підприємстві – виробнику і який не суперечить чинному законодавству.

Ці технічні умови є власністю фізичної особи-підприємця – Грузєвої Марини Яківни і не можуть бути повністю або частково відтворені, тиражовані та розповсюджені без дозволу організації-власника.

Приклад позначення при замовленні:

«Печиво пісочне зі шротом волоського горіха і кунжуту», ТУ У 10.7-2791921488-001:2019».

Дозволено не вказувати в позначці під час замовлення позначення цих технічних умов.

Порядок розташування слів може бути змінено.

Технічні умови необхідно переглядати регулярно: не рідше одного разу на п'ять років після введення їх в дію або останнього перегляду, якщо не виникла необхідності переглянути їх раніше у випадку прийняття нормативно-законодавчих актів, відповідних національних (міждержавних) стандартів, які регламентують інші вимоги крім тих, що встановлені у технічних умовах.

Розділ "Нормативні посилання": наведено перелік ДСТУ, ГОСТ, СанПіН, ГН, ДСН, МВ, на які є посилання в тексті технічних умов.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Продукція повинна відповідати вимогам цих технічних умов, виробляється згідно з технологічною документацією, рецептур з дотриманням санітарних правил для підприємств, що виробляють кондитерські вироби з кремом ДСП № 262 та санітарних правил для підприємств хлібопекарської промисловості, затверджених в установленому порядку.

Оператори ринку відповідають за виконання вимог законодавства про безпеку та окремі показники якості харчових продуктів в рамках діяльності, яку вони здійснюють у відповідності до закону України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів".

АСОРТИМЕНТ

В залежності від рецептури продукцію виробляють:

- печиво пісочне (далі – печиво):
 - печиво пісочне зі шротом волоського горіха і кунжуту;
 - печиво пісочне зі шротом волоського горіха, кунжуту і цикорію;
 - печиво пісочне зі шротом волоського горіха, кунжуту та інуліну;
 - печиво пісочне зі шротом сої, розторопші.
- тісто для печива пісочного (далі – тісто):
 - тісто для печива пісочного зі шротом волоського горіха і кунжуту;
 - тісто для печива пісочного зі шротом волоського горіха, кунжуту і цикорію;
 - тісто для печива пісочного зі шротом волоського горіха, кунжуту та інуліну;
 - тісто для печива пісочного зі шротом сої, розторопші.

Продукцію виробляють:

- без добавок в тісто;
- з різними добавками, які рівномірно розподіляються по всій масі тіста:

◆ родзинки, цукати, спеції, прянощі, мак, подрібнені ядра горіхів, кмин, кунжут, подрібнені зернові добавки, ядра насіння та інші.

В назві продукції не вказують слова «без добавок», «з різними добавками», а наявність добавок, вказують при маркуванні в реквізиті «склад продукту» згідно з рецептурою.

Печиво виробляють:

- ◆ в готовому до вживання стані.

Продукцію виробляють:

➤ із борошна пшеничного вищого сорту (далі за текстом в/с) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;

Державна установа
"ІНСТИТУТ
ПРОБЛЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ІМ. О.М. Маршала
02660

борошна пшеничного екологічно чистого («Біо» борошна) з використанням або без зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
борошна пшеничного першого сорту (далі за текстом 1/с) з використанням або без зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
і з суміші борошна пшеничного вищого та першого сортів з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
і з суміші борошна житнього та пшеничного з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
і з борошна житнього екологічно чистого («Біо» борошна) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
і з суміші борошна житнього екологічно чистого («Біо» борошна) та пшеничного екологічно чистого («Біо» борошна) з використанням або без хлібопекарських або зернових сумішей, поліпшувачів, з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою;
і з сумішей хлібопекарських або кондитерських готових сухих з використанням добавок зі шроту згідно з рецептурою (далі за текстом - із сумішей готових).

В залежності від способу виробництва виробу поділяють на:

- подові (округлої, прямокутної, подовженої, трикутної, овальної, спіралевидної, напівовальної, ромбовидної, квадратної, півмісяця, конуса, зрізаного конуса, з заглибленням, циліндра, подовжено-овальної форми та іншої);
- формові, відповідно форми, в якій була зроблено печиво, з рифленою боковою поверхнею або ні;
- плетені;
- фігурні;
- інших форм згідно з рецептурою та вимогами замовника.

Примітка. Дозволено у назві виробів не вказувати слова «пісочне», а від тіста вказують при маркуванні в реквізиті «склад продукту» згідно з рецептурою;

Печиво виробляють:

- без зовнішнього оздоблення;
- з зовнішнім оздобленням;
- ◆ посипання, обкатування, декорування, глазурування глазур'ю кондитерською, шоколадною, жировою, заварною масою, помадкою, медом, желе, гелем, сиропом та іншим.

Примітка. В назві виробів не вказують слова «без зовнішнього оздоблення», «з зовнішнім оздобленням», а наявність оздоблення вказують при маркуванні в реквізиті «склад виробу» згідно з рецептурою.

Випускають вироби штучними і ваговими, фасованими і не фасованими, маса штучних виробів від 0,015 кг.

Конкретна маса встановлюється на підприємстві, виходячи із виробничої необхідності та попиту споживача.

Дозволено виробляти інші назви виробів, які не увійшли в асортимент, за умови їх відповідності специфічним ознакам групи і які складаються з сировини, передбаченої переліком сировини, вказаної у п.3.5.1 цих технічних умов.

Примітка. Назви виробів визначаються їх формою, чи назвою начинки, чи оформленням поверхні чи власною назвою і вказуються в рецептурі.

Продукцію можуть виробляти:

- з начинки з фруктів (свіжих, морожених, консервованих: слив, абрикос, яблук, вишень, бананів, ківі, малини, полуниці, суниці, персиків, смородини, горобини, клюкви, ананасів і інших); повидла; джему; цукатів; плодово-ягідних наповнювачів; кураги; ревеню; чорносливу; яблук; родзинок; маку; горіхів; кориці;
- з праліновими, пастильними, мармеладними, желейними, помадними, марципановими начинками та прослойками;
- з шоколадними начинками, з начинками з шоколадної кондитерської глазури;
- з начинками зі згущеного молока вареного та начинками на молочній основі, карамельними, крем-брюле, кавова, тощо; *
- з начинками зі згущеного молока вареного;
- з начинками з сухих сумішей для наповнювачів, готових наповнювачів;
- з комбінованими начинками із суміші компонентів, наприклад: із сиру і родзинок, із яблук і бананів і ін.;
- з начинкою із посидання вище перерахованих інгредієнтів та начинок.

Для виготовлення начинок використовується сировина з переліку вказаного у ТУ

Дозволено заміна сировини в начинках і використання інших начинок з переліку сировини, наведеної у ТУ

Назва начинки визначається використаною сировиною.

Начинки використовують в готовому вигляді чи виготовляються на підприємстві згідно з рецептурою.

В назві виробів не вказують слова «без начинки», «з начинкою», а наявність начинки вказують при маркуванні в реквізиті «склад виробу» згідно з рецептурою.

Тісто в залежності від термічного стану тісто виробляють:

- ◆ замороженим.

Перелік кодів на зазначену в асортименті продукцію наведений згідно з додатком А.

Дозволено виготовляти іншу продукцію згідно з технологічною документацією затвердженою підприємством, яка не увійшла в асортимент, за умови відповідності їх специфічним ознакам групи та ті які складаються з сировини, яка вказана в 3.4.1 цих технічних умов.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Печива:

◆ Печиво з пісочного тіста - борошняні вироби, що характеризуються наявністю у рецептурі великої кількості цукру та жиру.

◆ Печиво з тіста із сумішей готових - борошняні вироби швидко приготовлені, характеризуються наявністю різних харчових добавок, що покращують якісні показники виробів.

Тіста:

Пісочне тісто без грудочок та слідів непромісу, білого кольору з жовтуватим відтінком. Відзначається наявністю у рецептурі великої кількості цукру та жиру.

За органолептичними показниками **печиво** повинно відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 1.

Примітка: Конкретну характеристику органолептичних показників для кожної назви печива інших назв, зазначають в рецептурі.

За органолептичними показниками тісто заморожене повинно відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 2.

Таблиця 1- Органолептичні показники печива

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: форма	Прямокутна, трикутна, овальна, шарова, спіралевидна, напівовальна, подовжено-овальна, півмісяця, конуса, зрізаного конуса або прямокутна, серця, конвертика, булочки, рулетика, рогалика з прямими чи трішки загнутими кінцями, з рельєсами відтінків від закатування у вигляді круасанів, тонких пластин різної форми і інші. Краї повинні бути рівними чи фігурними, без пошкоджень. Печиво з двох пластів пісочного напівфабрикату склеюють фруктовую начинкою або іншими начинками
поверхня	Гладка, з надрізами, з відкритою, напіввідкритою начинками, оздоблена, художньо оздоблена або неоздоблена, відповідно до рецептури. Між скріпленими кінцями виробів може бути видно начинку
Колір	Однорідний за всією масою, від золотисто-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості, в місці з'єднання шарів - більш світлий, Дозволено темніше забарвлення низу та бокових сторін. У глазурованих виробів колір відповідає виду глазури
Консистенція	Пропечена, рівномірно-пориста, без пустот та слідів непромісу або з включенням компонентів відповідно до рецептури
Смак і запах	Виражений, чистий, збалансований, приємний запах відповідає даному виду виробів та доданими шротами, використаній сировині, без сторонніх присмаку і запаху

Примітка 1. Дозволено змінювати встановлену технічними умовами форму та оздоблення виробів.

Таблиця 2 - Органолептичні показники тіста замороженого

Назва показника	Характеристика
Проміс	Без грудочок та слідів непромісу
Поверхня	Гладка, без підсохлої скоринки, дозволена борошністість, без забруднення, не завітрена
Консистенція	Властива даному виду тіста
Колір	Колір білий з жовтуватим, кремовим або сіруватим відтінком
Вид у розрізі	Однорідний
Смак і запах	Властивий даному виду виробів і використаній сировині, без стороннього смаку і запаху згідно з рецептурою

За фізико-хімічними показниками:

- печиво повинне відповідати вимогам, вказаним в таблиці 3;
- тісто повинне відповідати вимогам, вказаним в таблиці 4.

Конкретні числові значення фізико-хімічних показників для кожного найменування, що перебувають у межах значень, наведених у таблицях з допустимими відхиленнями, указують у технологічних картах або рецептурах на відповідну продукцію.

Таблиця 3 - Фізико-хімічні показники виробів кондитерських борошняних та заготовок виробів кондитерських борошняних після випікання

Вид печива	Назва показників та норма				
	Масова частка золи, нерозчинної з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше (ДСТУ 4672)	Лужність у перерахунку на сухі речовини (ДСТУ 5024) на хімічних розпушувачах	Масова частка вологи, %, не більше (ДСТУ 4910)	Масова частка у перерахунку на суху речовину, %	
				загального цукру за сахарозою (ДСТУ 5059)	жиру (ДСТУ 5060)
Печиво з пісочного тіста	0,1	2,0	15,5	Не менше 12,0	Не менше 2,3

Примітка 1. Для печива, перешарованого начинкою, масова частка начинки відповідно до рецептур.

Примітка 2. Дозволено підвищення вологості печива під час зберігання на 2 %.

Примітка 3. Фізико-хімічні показники начинок згідно з чинною нормативною документацією.

Державна установа
ЦЕНТРАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТІСТА ЗАМОРОЖЕНОГО ПІСНОГО
ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я
 Київ, вул.Полудренка, 50

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %	3,0-21,0
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на сухі речовини, %:	
пісочного	5,0-75,0
Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини, %:	
пісочного	5,0-75,0
Температура в товщі тіста, °С, не вище:	
- замороженого	мінус 7

Примітка 1. Конкретні числові значення фізико-хімічних показників (з допустимими відхиленнями) у встановлених межах для кожної назви тіста повинні бути наведені в рецептурах.
Примітка 2. Дозволено відхилення від встановленої норми в меншу сторону - масової частки цукру - не більше 1,0 %, жиру - не більше 0,5 %, в більшу - не обмежено.
Примітка 3. Розрахункові показники масової частки цукру та жиру порівнюють з результатами лабораторного випробування, після чого приймають остаточне рішення щодо числових значень цих показників, які установлюють і зазначають в рецептурі.
Примітка 4. У разі використання (у тісто) добавок, їх маса повинна входити у 100 кг витраченого борошна.
Примітка 5. Фізико-хімічні показники в замороженому тісті визначають після розморожування

У продукції не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок і ознаки хвороби та плісняви.
 Відповідність готового продукту за показниками безпеки вимогам санітарних заходів забезпечується шляхом застосування оператором ринку процедур, що засновані на принципах системи аналізу ризиків у критичних точках (НАССР).

Вміст металів та мікробіологічні показники у продукції не повинні перевищувати допустимих рівнів, передбачених "Регламенту максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах", наказ МОЗ України від 13.05.2013 № 368, «Мікробіологічним критеріям для встановлення показників безпеки харчових продуктів», наказ МОЗ України від 19.07.2012 № 548, наведених у Додатку Б.

Оператор потужності з виробництва поліпшувачів здійснює процедури, що засновані на принципах системи аналізу ризиків та контролю у критичних точках, які забезпечують відповідність готового продукту за показниками безпеки вимогам санітарних заходів.

За показниками безпеки продукція повинна відповідати вимогам наказу МОЗ України за № 368 від 13.05.2013 р. "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах", ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000, ГН 6.6.1.1-130 "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію 137, стронцію 90 у продуктах харчування та питній воді".

Вимоги до сировини та матеріалів: для виробництва печива використовують продовольчу сировину, допоміжні та пакувальні матеріали згідно з чинними в Україні нормативними документами або отриману по імпорту, дозволена до застосування у встановленому порядку. Сировина, яка надходить у виробництво, за показниками якості та безпеки має відповідати вимогам нормативної документації на неї.

Сировина, яка надходить у виробництво, за показниками якості та безпеки має відповідати вимогам нормативної документації на неї, а також вимогам встановленим чинним законодавством.

Для визначення відповідності якості сировини та матеріалів, призначених для виробництва продукції підприємство-виробник проводить вхідне контролювання згідно з процедурами, заснованими на системі аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР). Тип та ступень вхідного контролю визначає підприємство самостійно.

Сировина, яка надходить на виробництво, за показниками безпеки повинна відповідати вимогам, встановленими Державними гігієнічними правилами і нормами "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах", затвердженими Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.05.2013 г. № 368, ГН 6.6.1.1-130-2006 "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів 137Cs і 90Sr у продуктах харчування та питній воді", затвердженими Наказом МОЗ України від 03.05.2006 р. № 256.

Сировина, що внесена в "Перелік харчових продуктів, щодо яких здійснюється контроль вмісту генетично модифікованих організмів", затверджений Міністерством охорони здоров'я України наказом від 09.11.2010 № 971 і надходить на виробництво, повинна супроводжуватись протоколом випробувань про вміст генетично модифікованих організмів.

ПАКУВАННЯ

Продукцію випускають в реалізацію:

- ◆ Печиво - штучними, порційними упакованими, фасованими та ваговими без вказування маси нетто упакованими; ваговими не упакованими;

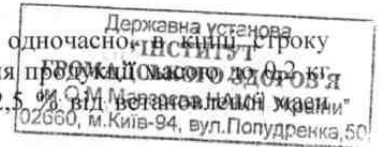
- ◆ тісто - фасованим, ваговим упакованим.

Маса одного штучного виробу повинна бути:

- ◆ печива від 15 г.

За погодженням із замовником дозволено нарізання продукції на окремі шматки (сегменти). Конкретну масу штучної продукції встановлюють на підприємстві, виходячи із виробничої необхідності та попиту споживача.

Допустимі відхилення середньої маси 10 штук виробів, зважених одночасно, в кінці строку максимальної витримки на підприємстві не повинні перевищувати для продукції масою до 0,2 кг включно - мінус 3,0 %, для продукції масою понад 0,2 кг - мінус 2,5 % від встановленої маси одного виробу.



Допустимі відхилення маси штучного виробу в кінці строку максимальної витримки на підприємстві не повинні перевищувати для продукції масою до 0,2 кг включно мінус 5 %, для виробів масою понад 0,2 кг - мінус 3,0 %.

Відхилення маси продукції в більшу сторону від встановленої маси не обмежено.

Допустима нестача у фактичному вмісті для пакувальних одиниць – згідно з ДСТУ OIML R 87 (OIML R 87, IDT) та таблицею.

Пакування продукції

Пакування печива

Для пакування виробів (штучних, фасованих дрібно штучних та вагових, упакованих без вказування маси нетто) використовують:

- харчову поліетиленову плівку, блістери згідно з чинною нормативною документацією, пачки згідно з ДСТУ 7276, чинною нормативною документацією, пакети паперові згідно з чинною нормативною документацією, фольгу згідно з ДСТУ ГОСТ 745 та інші пакувальні матеріали, застосування яких у контакт з харчовими продуктами дозволено і які забезпечують строк придатності;
- спеціальні газо - вологонепроникні полімерні плівки під вакуумом або вакуумні пакети з використанням багат шарової термозбіжної плівки згідно з чинною нормативною документацією або закордонного виробництва, що забезпечують герметичність пакування і дозволені до використання і контакту з харчовими продуктами;
- пакети для пакування в середовище нейтральних газів чи газових сумішей (в умовах модифікованої газової атмосфери).

Вагові та штучні вироби не упаковані укладають в один ряд у ящики дерев'яні, металеві, полімерні, із гофрокартону або із плівкового шпону згідно з чинною нормативною документацією.

Ящики дерев'яні, металеві, полімерні із гофрокартону або із плівкового шпону всередині вистилають матеріалами, дозволеними для використання. Дозволено ящики дерев'яні, металеві, полімерні, із плівкового шпону не вистилати.

Примітка. Пакування свіжовиготовлених виробів проводять після вистигання продукції.

Пакування тіста

Фасоване тісто пакують в пакети згідно чинною нормативною документацією із целофану, із поліетиленової плівки, поліетиленової термозсідальної плівки, поліпропіленових матеріалів згідно з чинною нормативною документацією, блістери згідно з чинною нормативною документацією та інші пакувальні матеріали, згідно з чинною нормативною документацією, або закордонного виробництва, які мають дозвіл на використання у контакт з харчовими продуктами.

Вагове тісто пакують в пакети згідно з чинною нормативною документацією із целофану, із поліетиленової плівки, поліетиленової термозсідальної плівки, поліпропіленових матеріалів згідно з чинною нормативною документацією та інші пакувальні матеріали, згідно з чинною нормативною документацією, або закордонного виробництва, які мають дозвіл на використання у контакт з харчовими продуктами.

Вироби, які вироблені за місцем реалізації та які призначені для реалізації в торговельній залі, направляють без пакування в споживацьку тару, в лотках, або іншій тарі згідно з чинною нормативною документацією, яка дозволена для контакту з харчовими продуктами.

Не упаковані вагові вироби реалізують в торговельній залі в одноразову споживчу тару згідно з чинною нормативною документацією, яка дозволена для контакту з харчовими продуктами.

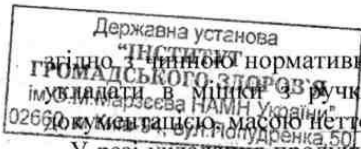
Вагові вироби в залах торговельних закладів реалізують в порційній разовій тарі згідно з чинною нормативною документацією, яка дозволена для контакту з харчовими продуктами.

Порційна разова тара - не обертова тара, що забезпечує використання виробів заданими дозами і призначена для одноразового використання.

Пакування продукції в споживчій тарі та вагової без вказування маси нетто в транспортну тару

Пакети, коробки, блістери і пачки з готовою продукцією укладають в багатооборотні ящики згідно з ГОСТ 11354, ящики металеві, полімерні згідно з чинною нормативною документацією, ящики із

гофрованого картону, масою нетто, що не перевищує 15 кг, ящики із плетеного шпону згідно з чинною нормативною документацією, масою нетто, що не перевищує 9,0 кг, у тару-устаткування



згідно з чинною нормативною документацією. Пакети і пачки з готовою продукцією дозволено укладати в мішки з ручками із дозволено укладати плівки згідно з чинною нормативною документацією, масою нетто не більше 8 кг.

У разі укладання продукції в ящики із гофрованого картону, клапани кришок змащують шаром клею, а місця стикування клапанів кришок обклеюють клейовою стрічкою на паперовій основі та іншими плівками з клейовим шаром згідно з чинною нормативною документацією.

Для внутрішньо міських перевезень дозволено пакування фасованої продукції у два шари цупкого обгорткового паперу згідно з чинною нормативною документацією або мішкового паперу із перев'язуванням шпагатом або заклеюванням клейовою стрічкою на паперовій основі згідно з масою нетто не більше ніж 7 кг.

Упаковану продукцію, призначену для експорту, укладають в ящики із гофрованого картону та іншу тару, дозволену для використання. Ящики обклеюють клейкою стрічкою згідно з чинною нормативною документацією.

Дозволено, за узгодженням зі споживачем, в кожен одиницю тари пакувати продукцію різних назв, але однієї дати виробництва.

Тара, яку використовують для споживчого і транспортного пакування, повинна бути міцною, чистою, сухою, без сторонніх запахів і забезпечувати строк придатності у відповідності з вимогами 7.4, 7.6-7.8.

Дозволено використання інших видів тари та упаковки, які дозволені для контакту з харчовими продуктами.

Додаткові вимоги до пакування можна коригувати відповідно до договору або контракту.

МАРКУВАННЯ

Маркують споживчу тару згідно з вимогами чинних нормативно-правових актів, Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», ДСТУ OIML R 79 (OIML R 79, IDT).

На кожній одиниці споживчої тари, транспортної тари з ваговою продукцією, не упакованою та упакованою без вказування маси нетто – будь-яким способом, який забезпечує чітке прочитання обов'язковою та додатковою для надання є така інформація:

- назва харчового продукту;
- перелік інгредієнтів;
- будь-які інгредієнти або допоміжні матеріали для переробки, які наведені у додатку № 1 до Закону України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів або походять з речовин чи продуктів, наведених у додатку № 1 до цього Закону, які використовуються у виробництві або приготуванні харчового продукту і залишаються присутніми у готовому продукті, навіть у зміненій формі;
- кількість певних інгредієнтів або категорій інгредієнтів у випадках, передбачених Законом України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів;
- кількість харчового продукту в установлених одиницях вимірювання (крім вагової продукції);
- кількість штук в одній пакованні (для штучної продукції);
- мінімальний термін придатності або дата "вжити до";
- дату заморожування;
- будь-які особливі умови зберігання та/або умови використання (за потреби);
- попереджувальний напис: «Не дозволено повторне заморожування»;
- найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів, відповідального за інформацію про харчовий продукт;
- інформація про поживну цінність харчового продукту (розраховує виробник для кожного переліку асортименту згідно з Додатком В із вказанням конкретних значень в технологічній документації);
- номер партії відповідно до вимог Закону України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів;
- штриховий код EAN – згідно з ДСТУ 3147 (згідно з вимогами чинних нормативно-правових актів);
- позначення цих технічних умов (не обов'язкова вимога).

Інформацію про генетично модифіковані організми (ГМО) в складі харчового продукту наносять згідно вимог чинного законодавства України.

Оператор ринку за бажанням може включити до маркування позначку "без ГМО". В такому випадку відсутність ГМО у харчовому продукті має бути підтверджена відповідно до вимог законодавства про безпечність та окремі показники якості харчових продуктів. Найбільш надійним від постачальників про відсутність в інгредієнтах ГМО є достатнім підтвердженням для нанесення такої позначки на харчовий продукт.

Транспортне маркування транспортної тари проводять згідно з ГОСТ 14192 із зазначенням маніпуляційних знаків "Оберігати від нагрівання"; "Крихке. Обережно".

Маркування транспортної тари з продукцією в споживацькій тарі

Маркування наносять державною мовою України на одну з торцевих сторін транспортної тари, яке повинне містити у доступній для сприймання споживачем формі інформацію про наступне:

- повну назву продукції;
- найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів, відповідального за інформацію про харчовий продукт;
- знак для товарів і послуг підприємства виробника (за наявності);
- кількість пакувальних одиниць і масу нетто пакувальної одиниці;
- мінімальний термін придатності або дата "вжити до";
- умови зберігання;
- штрих-код EAN згідно з ДСТУ 3147 (згідно з вимогами чинних нормативно-правових актів);
- номер партії;
- позначення цих технічних умов (не обов'язкова вимога).

Маркування наносять наклеюванням ярлика або нанесенням виразного відбитка трафаретом або штампом фарбою, що не змивається і не має запаху та дозволено до використання під час маркування харчових продуктів.

Маркують споживчу та транспорту тару державною мовою України. Дозволено маркування кількома мовами, одна з яких українська.

У разі постачання продукції на експорт вимоги щодо маркування можна коригувати відповідно до контракту чи угоди.

Дозволено наносити додаткову інформацію, яка не суперечить чинному законодавству.

Продукцію, реалізація якої здійснюється в торговельному залі, не маркують. Інформацію щодо продукції вказують в меню чи іншим способом, яка надається споживачу на першу вимогу.

Текст маркування повинен відповідати вимогам Закону України "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів", Закону України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів", ДСТУ OIML R 79 (OIML R 79, IDT), Наказу Мінекономрозвитку № 914 від 04.08.2015*

Примітка. Дозволяється суб'єктам господарювання застосовувати позначення одиниць вимірювання на продукції чи на її маркуванні під час виробництва та під час введення в обіг без урахування пунктів 1 і 2 Правил застосування одиниць вимірювання і написання назв та позначень одиниць вимірювання і символів величин, затверджених цим наказом, до 01 січня 2021 року.*

Продукція, яка введена в обіг на ринку України до 01 січня 2021 року із застосуванням позначень одиниць вимірювання на ній чи на її маркуванні без урахування пунктів 1 і 2 Правил застосування одиниць вимірювання і написання назв та позначень одиниць вимірювання і символів величин, затверджених цим наказом, залишається в обігу до закінчення строку служби (строку придатності) такої продукції без застосування щодо неї заборон чи обмежень з причин такої невідповідності.

*Примітка**. Виробник/оператор ринку несе відповідальність за повноту і достовірність інформації щодо маркування харчових продуктів відповідно до Закону України "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів".*

ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ, ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ ТА УТИЛІЗУВАННЯ

При виробництві продукції необхідно керуватися вимогами безпеки, встановленими правилами безпеки для кондитерського виробництва, ДНАОП1.8.10-1.14 та санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Технологічний процес повинен відповідати вимогам безпеки, які встановлені нормативними документами, нормативно-правовими актами.

Технологічне устаткування та робочі місця повинні відповідати вимогам, які встановлені нормативними документами, нормативно-правовими актами.

Робітники повинні забезпечуватись одягом згідно галузевих норм.

Робітники повинні періодично проходити медогляди згідно з наказами МОЗ № 246, № 280, № 150.

Контролюють виробничий шум, рівень вібрації, атмосферне повітря, освітлення згідно з ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, ДСН 3.3.6.042, ДБН В 2.5-28.

Вимоги пожежної безпеки повинні відповідати ГОСТ 12.1.004.

Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам, МУ № 4617.

Контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферу здійснюється згідно з вимогами, які встановлені нормативними документами, нормативно-правовими актами.

Стічні води повинні бути очищені і відповідати вимогам санітарних заходів.

Охорона ґрунту від забруднень побутовими і виробничими відходами здійснюють згідно з вимогами Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць», затв. Наказом МОЗ України № 145 від 17.03.2011.

Переробку, утилізування, знищення неякісної продукції здійснюють згідно з вимогами, які встановлені Законом України №1393-XIV. Гігієнічні вимоги щодо поводження з відходами і визначення їхніх класів безпеки для здоров'я населення здійснюють згідно з вимогами, які встановлені ДСТУ 4462.3.01, ДСТУ 4462.3.02.

У розділах "Правила приймання" і "Методи контролювання" подані методи досліджень, порядок контролю названих показників.

У розділі "Транспортування і зберігання" регламентовані умови зберігання та строки придатності. Транспортування

Продукцію транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на даному виді транспорту.

Транспорт, призначений для доставки готової продукції у торговельну мережу, повинен відповідати "Правилам перевезення харчових продуктів".

Не дозволено використання транспортних засобів, у яких перевозили отруйні та з різким запахом вантажі, а також транспортування разом із продуктами, які мають специфічний запах.

Під час транспортування, завантаження та розвантаження продукція повинна бути захищена від ударів, різних струшувань, атмосферних опадів, впливу прямих сонячних променів.

Зберігання

Строк (термін) придатності печива наведено у таблиці 7.

Таблиця 7- Строк (термін) придатності печива)

Назва	Одиниця вимірювання, не більше ніж	Вагові	Загорнуті або фасовані в коробки	Упаковані в повітро-непроникні матеріали
Печиво:				
З пісочного тіста	діб/міс.	14 діб	3,0	6,0

Строк (термін) придатності (строк реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту закінчення технологічного процесу виробів упакованих заморожених: тіста з дотриманням умов зберігання за температури мінус (16 -18) °С:

- ♦ тіста не більше ніж 9 місяців.

Строк (термін) придатності виробів можуть встановлюватися виробником самостійно (залежно від якості сировини, рівня технології виробництва, технічних характеристик обладнання, умов фасування і властивостей оболонки та пакувальних матеріалів) у встановленому порядку за умови відповідності виробів вимогам цих технічних умов за показниками якості та безпечності.

ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Виробник гарантує відповідність виробленої продукції вимогам цих технічних умов при дотриманні умов зберігання і транспортування.

Гарантійний термін зберігання продукції відповідно до 7.2.

Додаток В (інформаційний) ІНФОРМАЦІЙНІ ДАНІ про поживну (харчову) та енергетичну цінність (калорійність)* на 100г харчового продукту

Таким чином, проект ТУ У 10.7-3450508407-001:2020 "Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових. Технічні умови" відповідає сучасним гігієнічним вимогам і може бути рекомендовано до узгодження.

Найменування підрозділу організації, яка видала результати гігієнічної оцінки: лабораторія профілактики аліментарно-залежних захворювань

Зав. лабораторією профілактики аліментарно залежних захворювань:

М.П. Гуліч

Виконаці:

Пров.н.с.:

Ст.н.с.



О.Д. Ольшевська

О.В. Яценко

Державна установа "Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєсєва НАМН України"

ДОДАТОК

до ЗВІТУ ЗА ПОТРЕБАМИ САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ
ТУ У 10.8-4109811-004:2020 "Поліпшувачі пекарські з рослинної сировини. Технічні умови"

8/2 /1039 від 06.05.2020 р.

Договір № 442 від 14.02.2020 р.

Інформація що має бути наведена у Технологічній інструкції з виготовлення "Поліпшувачів пекарських з рослинної сировини" згідно з ТУ У 10.8-41009811-004:2020 "Поліпшувачі пекарські з рослинної сировини. Технічні умови".

За показниками безпеки поліпшувачі не повинні перевищувати норми, наказу МОЗ України № 368 від 13.05.2013 "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах", Наказу МО України 548 від 19.07. 2012р. "Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів", ГН 6.6.1.1-130-2006 "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90 в продуктах харчування та питній воді" (Наказ МОЗ України № 256 від 03.05.2006р.).

Токсичні елементи:

Назва показника	Допустимі рівні, не більше ніж
Токсичні елементи, мг/ кг:	
Свинець	1,0
Кадмій	0,5
Ртуть	0,03
Мікотоксини, мкг/кг:	
Афлотоксин В ₁	5,0

За мікробіологічними показниками:

Найменування показника	Норма
Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОЕ/1г, не більше	1x10 ⁴
БГКП (коліформи), в 0,1 г	Не дозволяються
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella, в 25 г	Не дозволяються
Плісняві гриби, КУО/г, не більше	5 x 10 ¹

Питома активність радіонуклідів

Радіонукліди, не більше, Бк/кг:	
Питома активність цезію ¹³⁷ , не більше	70
Питома активність стронцію ⁹⁰ , не більше	10

Зав. лабораторією профілактики
аліментарно залежних захворювань:

Відповідальний виконавець, пров.н.с.:



М.П. Гуліч

О.Д. Ольшевська

Додаток Г. Патент на корисну модель № 133246

УКРАЇНА



X

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 133246

**СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ ПЕЧИВА З КОМПОЗИЦІЄЮ
ШРОТІВ НАСІННЯ КУНЖУТУ ТА ЛЬОНУ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.03.2019.

Заступник Міністра економічного розвитку і торгівлі України

Ю.П. Бровченко



Додаток Г1. Патент на корисну модель № 132519

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 132519

СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ ПЕЧИВА ЗІ ШРОТОМ ЯДЕР
ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.02.2019.

Заступник Міністра економічного розвитку і торгівлі України

Ю.П. Бровченко



ДОДАТОК Д. Шкала загальної сенсорної оцінки пісочних виробів зі шротів
кунжуту, ядер волоського горіха

Шкала загальної сенсорної оцінки пісочних напівфабрикатів із шротів кунжуту, ядер волоського горіха

Показник	Кількість балів				
	50	40	30	20	10
Зовнішній вигляд	Без тріщин, поверхня гладка, форма правильна, рівні краї	Незначні тріщини, поверхня гладка, форма правильна, рівні краї	Незначні тріщини, поверхня гладка з частинками шроту, форма правильна, краї деформовані	Тріщини, поверхня розшарована, форма неправильна, краї деформовані з часточками шроту	Тріщини, поверхня розшарована, не збережена форма, краї деформовані з часточками шроту
Пористість	збалансований, , відповідає даному виробу, зі шротом	Приємний запах, збалансований, , відповідає даному виробу, з видимим використанням шроту	Приємний запах, , пористий в міру, відповідає даному виробу, з відчутним додаванням шроту	Незбалансована структура, невідповідає даному виробу.	Не тримає форму
Запах	Приємний, насичений, виражений запах, відповідає даному виробу	Приємний, насичений, виражений в міру запах, відповідає даному виробу	Приємний, насичений і виражений в міру запах, відповідає даному виробу	ненасичений і невиражений запах, відповідає даному виробу	Сторонній запах шроту
Консистенція	Однорідна, гладка, еластична, пластична, форму утворює легко	Однорідна, гладка, в міру еластична, пластична, форму утворює легко	Однорідна, гладка, слабо еластична, і пластична, форму утворює	Неоднорідна, негладка, форму не утворює	Не утворює форму
Колір	Біло-жовтого, світло-кремового відтінку, однорідний, виражений колір з світло-зеленим відтінком шроту	Біло-жовтого, світло-кремового відтінку, однорідний, виражений в міру колір з світло-зеленим відтінком шроту	Біло-жовтого, світло-кремового відтінку, неоднорідний, слабо виражений колір з відтінком шроту	Біло-зеленого, світло-зеленого відтінку, неоднорідний, слабо виражений колір з відтінком шроту	Світло-зеленого кольору

ДОДАТОК Е. Акти впровадження розробленої продукції

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія Пирога Кіш «Горіховий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторани-кондитерській «Щастя».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію Пирога Кіш «Горіховий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг пирогів Кіш «Горіховий»

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пирога Кіш «Горіховий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані-кондитерській «Щастя» з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пирога Кіш «Горіховий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового пирога відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пирога Кіш «Горіховий» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану-кондитерської «Щастя»

аспірант

В.С. Михайлик

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторані-кондитерській «Щастя».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг тартів «Сметанний».

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані-кондитерській «Щастя» з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового тарту відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пісочного торта «Сметанний» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану-кондитерської «Щастя»

аспірант

В.С. Михайлик

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторані-кондитерській «Щастя».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг тартів «Малиновий».

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані-кондитерській «Щастя» з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового тарту відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пісочного торта «Малиновий» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану-кондитерської «Щастя»

аспірант

В.С. Михайлик

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторані-кондитерській «Щастя».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг тартів «Світанок».

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані-кондитерській «Щастя» з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового тарту відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пісочного торта «Світанок» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану-кондитерської «Щастя»

аспірант

В.С. Михайлик

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія пісочного торта «Вершковий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторані «Brugge».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію пісочного торта «Вершковий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг тортів «Вершковий».

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пісочного торта «Вершковий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані «Brugge» з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пісочного торта «Вершковий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового тарту відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пісочного торта «Вершковий» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану «Brugge»

аспірант

_____ **В.С. Михайлик**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторані «Brugge».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг тортів «Сметанний».

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані «Brugge». з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пісочного торта «Сметанний» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового тарту відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пісочного торта «Сметанний» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану «Brugge»

аспірант

_____ **В.С. Михайлик**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ



_____»

АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторані «Brugge».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг тартів «Малиновий».

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані «Brugge» з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пісочного торта «Малиновий» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового тарту відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пісочного торта «Малиновий» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану «Brugge»

аспірант

_____ **В.С. Михайлик**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи

Цим актом підтверджується, що технологія пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту впроваджена у ресторані «Brugge».

Впроваджено науково обґрунтовану технологію пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. У виробничих умовах закладу з 1.07.20 по 14.07.20 було вироблено 10 кг тортів «Світанок».

Новизна одержаних результатів. Вперше запропонована науково обґрунтована технологія виробництва пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.

Дослідно-промислова перевірка. В ресторані «Brugge» з 1 липня по 14 липня 2020 р.

Одержаний результат. Технологія пісочного торта «Світанок» з композицією шротів волоського горіха і кунжуту відзначається високими органолептичними властивостями, якість готового тарту відповідає вимогам.

Соціальний та науково-технічний ефект. Виробництво та реалізація пісочного торта «Світанок» дозволяє забезпечити споживачів продукцією підвищеної фізіологічної цінності.

Завідувач виробництвом
ресторану «Brugge»

аспірант

_____ **В.С. Михайлик**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

ТОВ «Счастье»

_____ **Петрас В.П.**

_____ **2020 р.**

АКТ ДЕГУСТАЦІЇ

протокол засідання дегустаційної комісії ТОВ «Счастье»

згідно акту дослідно-виробничої перевірки №1 від 19.08.2020 р.

Даний акт складений представником Підприємства **ТОВ «Счастье»**: Рахмайловой В. - директором, Петрас В.П. - технологом-консультантом, та представниками Розробника нових тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту (Київський національний торговельно-економічний університет): Федоровою Д.В. - д.т.н., професором кафедри технології і організації ресторанного господарства КНТЕУ, Михайликом В.С. - здобувачем кафедри технології та організації ресторанного господарства КНТЕУ в тому, що в період липень-серпень 2020 р. у виробничих умовах кулінарного цеху закладу ресторанного господарства «Счастье» були проведені виробничі випробування нових тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту з ТУ У 10.8-10.7-3450508407-001:2020 «Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових», та здійснено їх дегустацію.

На дегустацію були представлені наступні зразки:

- Тарт «Вершковий»
- Тарт «Вершковий»
- Тарт «Вершковий»
- Тарт «Вершковий»
- Пиріг Кіш «Горіховий»

Особливістю рецептурного складу нових тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту є використання традиційних для даних виробів інгредієнтів та додаткове використання рослинної сировини - шротів.

Визначали органолептичні показники нових тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту, що вироблялися відповідно до вимог ТУ У 10.8-10.7-3450508407-001:2020 «Вироби з пісочного тіста з додаванням шротів харчових».

Дегустаційною комісією проведено органолептичну оцінку готових виробів - тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту. Оцінювання органолептичних показників готових страв здійснювали за 5-ти бальною шкалою, представленою Розробником, у наступній послідовності: зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак і запах. За органолептичними показниками тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту характеризувалися

приємним пікантним смаком та легким ароматом горіхів та прянощів. Результати дегустаційної оцінки наведені у табл.

Таблиця

Результати органолептичної оцінки тартів і пирогів Кіш, виготовлених за традиційною технологією та з додаванням шротів, ($X \pm m$; $m < 0,05$)

Назва зразка	Органолептичні показники якості, бали					Середня оцінка якості, балів
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	
	Коефіцієнт вагомості					
	0,20	0,15	0,20	0,25	0,20	
Контроль						
Печиво пісочне (контроль ¹)	4,91±0,09	4,91±0,09	4,89±0,10	4,90±0,08	4,90±0,09	4,90±0,09
Печиво пісочне (Дослід)	4,85±0,10	4,85±0,09	4,87±0,10	4,80±0,09	4,81±0,10	4,84±0,09
Тарт пісочний «Вершковий»	4,82±0,10	4,89±0,10	4,82±0,07	4,85±0,10	4,82±0,10	4,84±0,09
Тарт пісочний «Сметанний»	4,80±0,09	4,82±0,09	4,85±0,08	4,83±0,09	4,85±0,09	4,83±0,09
Тарт пісочний «Сирний»	4,80±0,08	4,80±0,09	4,86±0,08	4,85±0,10	4,87±0,08	4,84±0,09
Тарт пісочний «Малиновий»	4,85±0,10	4,88±0,10	4,86±0,10	4,80±0,08	4,85±0,09	4,85±0,09
Пиріг Кіш	4,85±0,10	4,86±0,10	4,86±0,10	4,84±0,08	4,85±0,09	4,85±0,09

Примітка: контроль печиво «Пісочне» згідно «Сборника рецептур мучных кондитерских и булочных изделий» [Павлов А.В., Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1998].

Середня бальна оцінка пісочних виробів, виготовлених за традиційною технологією складає $4,90 \pm 0,09$ бали, Тарту пісочного «Вершковий» зі шротом волоського горіха і кунжуту - $4,84 \pm 0,09$ бали, Тарту пісочного «Сметанний» зі шротом волоського горіха і кунжуту - $4,83 \pm 0,09$ бали, Тарту пісочного «Сирний» зі шротом волоського горіха і кунжуту - $4,84 \pm 0,80$ бали, Тарту пісочного «Малиновий» зі шротом волоського горіха і кунжуту - $4,85 \pm 0,09$ бали, а Пирога пісочного Кіш «Горіовий» зі шротом волоського горіха і кунжуту - $4,85 \pm 0,5$ бали. Консистенція розроблених виробів характеризується як однорідна, без грудочок, пластична, що добре тримає форму при викладанні і має кращі масні властивості.

Зовнішній вигляд тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту характеризується однорідністю та глясовістю. Запах розроблених тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту охарактеризований як приємний, апетитний, гармонійний, без вираженого запаху, з ароматом горіха та спецій. У тартів і пирогів Кіш з композицією шротів не відчуються тверді сторонні включення. Консистенція всіх зразків однорідна, пластична, масна. Всі

зразки добре зберігають форму при випіканні, що дозволяє використовувати їх як оздоблювальні напівфабрикати у бенкетному оформленні страв.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Ухвалити технологію виробництва тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту.
2. Удосконалене технологічне рішення не ускладнює загальний виробничий процес та не потребує додаткового технічного оснащення.
3. Рекомендувати технологію тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту до промислового впровадження у ТОВ «Счастье» та реалізації у закладах ресторанного господарства.
4. Рекомендувати використовувати тарт і пироги Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту, які характеризуються вмістом фізіологічно функціональних нутрієнтів, зокрема значним вмістом білків; мінеральних елементів, серед яких високий вміст Кальцію, Фосфору, Магнію, Цинку, антиоксидантних речовин.
5. Рекомендувати розроблені вироби для розширення асортименту тартів і пирогів Кіш з композицією шротів волоського горіха і кунжуту підвищеної харчової та біологічної цінності для оздоровчого харчування різних верств населення.

Склад дегустаційної комісії:

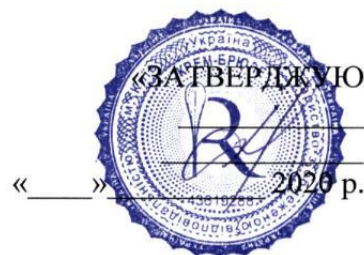
Від підприємства:
ТОВ «Счастье»
Технолог-консультант



_____ 2020 р.

В.П. Петрас

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



АКТ

виробничих випробувань технологій пісочних тартів і пирогів Кіш в ресторані-кондитерській «Щастя» - інженером-технологом, завідувачим виробництвом і представниками Київського національного торговельно-економічного університету д.т.н., професором Кравченком М.Ф. і аспірантом Михайликом В.С.. про те, що за період з 01.07.20 по 14.07.20 були проведені виробничі випробування технологій пісочних тартів “Вершковий” і “Сметаний”, «Малиновий», «Світанок», пиріг Кіш «Горіховий» розроблених у рамках виконання науково-дослідної роботи (табл.1).

Пісочний тарт «Вершковий» (технологічна карта)

№ з/п	Найменування сировини	Маса сировини, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		На 1 кг нетто	на 10 кг нетто	
1	Борошно	412,32 г	4123,20 г	Без домішок. Колір кремовий
2	Вершкове масло	309,30 г	3093,00 г	Біло-жовтого кольору, без домішок.
3	*Цукор	206,20 г	2062,0 г	Білого кольору, без домішок.
4	Яйце	72,20 г	722,0 г	Світло-жовтого кольору, без домішок та стороннього запаху.
5	Сіль	2,06 г	20,6 г	Білого кольору, без домішок.
6	Розпушувач	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
7	Есенція	2,07 г	20,7 г	Білого кольору, без домішок.
8	Натрій двовуглекислий	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
9	Шрот волоського горіха	72,16 г	721,6 г	Світло-жовтого кольору, без домішок

10	Шрот кунжуту	30,924 г	309,24 г	Світло-коричневого кольору, без домішок
11	Вершки	200 г	2000 г	Світло-кремового кольору, без домішок
	Маса готового тарту, г	1000 г	10000 г	

Технологія приготування

В тістомісильну машину кладуть вершкове масло, додають цукор-пісок, меланж, двувуглекислий натрій, вуглекислий амоній, сіль, есенцію і перемішують протягом 20-30 хвилин до отримання однорідної маси. Потім додають борошно і продовжують замішування тіста не більше 1-2 хвилини. Пісочне тісто має бути з гладкою поверхнею без комків і слідів непромісу, колір від світло-жовтого до жовтого, приємний запах і легкий аромат есенції.

Тісто нарізають на шматки по 3-4 кг і розкачують в пласти на столі з підпилом борошна. Потім пласти розрізають і за допомогою качалки переносять на кондитерські листи. Формують у вигляді тартів. Надлишок тіста по краям листа зрізають. Поверхню тіста перед випіканням проколюють в декількох місцях для запобігання вздуття. Тривалість випікання тартів при температурі 200-225°C 10-15 хвилин. Потім охолоджують. Вершки взбивають 10 -12 хв, додають до тартів, оформлюють і охолоджують. Форма кругла. Товщина не більше 8 мм. Тарти пористі, розсипчасті, світло-коричневого кольору.

Пісочний тарт «Сметаний» (технологічна карта)

№ з/п	Найменування сировини	Маса сировини, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		На 1 кг	на 10 кг	
		нетто	нетто	
1	Борошно	412,32 г	4123,20 г	Без домішок. Колір кремовий
2	Вершкове масло	309,30 г	3093,00 г	Біло-жовтого кольору, без домішок.
3	Цукор	206,20 г	2062,0 г	Білого кольору, без домішок.
4	Яйце	72,20 г	722,0 г	Світло-жовтого кольору, без домішок та стороннього запаху.
5	Сіль	2,06 г	20,6 г	Білого кольору, без домішок.
6	Розпушувач	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
7	Есенція	2,07 г	20,7 г	Білого кольору, без домішок.
8	Натрій двовуглекислий	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
9	Шрот волоського горіха	72,16 г	721,6 г	Світло-жовтого кольору, без домішок
10	Шрот кунжуту	30,924 г	309,24 г	Світло-коричневого кольору, без домішок
11	Сметана	200 г	2000 г	Білого кольору, без домішок.
	Маса готового тарту, г	1000 г	10000 г	

Технологія приготування

В тістомісильну машину кладуть вершкове масло, додають цукор-пісок, меланж, двовуглекислий натрій, вуглекислий амоній, сіль, есенцію і перемішують протягом 20-30 хвилин до отримання однорідної маси. Потім додають борошно і продовжують замішування тіста не більше 1-2 хвилини. Пісочне тісто має бути з гладкою поверхнею без комків і слідів непромісу, колір від світло-жовтого до жовтого, приємний запах і легкий аромат есенції.

Тісто нарізають на шматки по 3-4 кг і розкачують в пласти на столі з підпилом борошна. Потім пласти розрізають і за допомогою качалки переносять на кондитерські листи. Формують у вигляді тартів. Надлишок тіста по краям листа зрізають. Поверхню тіста перед випіканням проколюють в декількох місцях для запобігання вздуття. Тривалість випікання тартів при температурі 200-225°C 10-15 хвилин. Потім охолоджують. Сметану перемішують 10 -12 хв, додають до тартів, оформлюють і охолоджують. Форма кругла. Товщина не більше 8 мм. Тарти пористі, розсипчасті, світло-коричневого кольору.

Пісочний тарт «Малиновий» (технологічна карта)

№ з/п	Найменування сировини	Маса сировини, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		На 1 кг	на 10 кг	
		нетто	нетто	
1	Борошно	412,32 г	4123,20 г	Без домішок. Колір кремовий
2	Вершкове масло	309,30 г	3093,00 г	Біло-жовтого кольору, без домішок.
3	Цукор	206,20 г	2062,0 г	Білого кольору, без домішок.
4	Яйце	72,20 г	722,0 г	Світло-жовтого кольору, без домішок та стороннього запаху.
5	Сіль	2,06 г	20,6 г	Білого кольору, без домішок.
6	Розпушувач	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
7	Есенція	2,07 г	20,7 г	Білого кольору, без домішок.
8	Натрій двовуглекислий	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
9	Шрот волоського горіха	72,16 г	721,6 г	Світло-жовтого кольору, без домішок
10	Шрот кунжуту	30,924 г	309,24 г	Світло-коричневого кольору, без домішок
11	Малиновий джем	200 г	2000 г	Світло-червоного кольору, без домішок
	Маса готового тарту, г	1000 г	10000 г	

Технологія приготування

В тістомісильну машину кладуть вершкове масло, додають цукор-пісок, меланж, двовуглекислий натрій, вуглекислий амоній, сіль, есенцію і перемішують протягом 20-30 хвилин до отримання однорідної маси. Потім додають борошно і продовжують замішування тіста не більше 1-2 хвилини. Пісочне тісто має бути з гладкою поверхнею без комків і слідів непромісу, колір від світло-жовтого до жовтого, приємний запах і легкий аромат есенції.

Тісто нарізають на шматки по 3-4 кг і розкачують в пласти на столі з підпилом борошна. Потім пласти розрізають і за допомогою качалки переносять на кондитерські листи. Формують у вигляді тартів. Надлишок тіста по краям листа зрізають. Поверхню тіста перед випіканням проколюють в декількох місцях для запобігання вздуття. Тривалість випікання тартів при температурі 160-180°C 10-15 хвилин. Потім охолоджують. Малиновий джем перемішують 5 хв, додають до тартів, оформлюють і охолоджують. Форма кругла. Товщина не більше 8 мм. Тарти пористі, розсипчасті, світло-коричневого кольору.

Пісочний тарт «Світанок» (технологічна карта)

№ з/п	Найменування сировини	Маса сировини, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		На 1 кг	на 10 кг	
		нетто	нетто	
1	Борошно	412,32 г	4123,20 г	Без домішок. Колір кремовий
2	Вершкове масло	309,30 г	3093,00 г	Біло-жовтого кольору, без домішок.
3	Цукор	206,20 г	2062,0 г	Білого кольору, без домішок.
4	Яйце	72,20 г	722,0 г	Світло-жовтого кольору, без домішок та стороннього запаху.
5	Сіль	2,06 г	20,6 г	Білого кольору, без домішок.
6	Розпушувач	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
7	Есенція	2,07 г	20,7 г	Білого кольору, без домішок.
8	Натрій двовуглекислий	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
9	Шрот волоського горіха	72,16 г	721,6 г	Світло-жовтого кольору, без домішок
10	Шрот кунжуту	30,924 г	309,24 г	Світло-коричневого кольору, без домішок
11	Сир кисломолочний 9%	200 г	2000 г	Білого кольору, без домішок.
	Маса готового тарту, г	1000 г	10000 г	

Технологія приготування

В тістомісильну машину кладуть вершкове масло, додають цукор-пісок, меланж, двовуглекислий натрій, вуглекислий амоній, сіль, есенцію і перемішують протягом 20-30 хвилин до отримання однорідної маси. Потім додають борошно і продовжують замішування тіста не більше 1-2 хвилини. Пісочне тісто має бути з гладкою поверхнею без комків і слідів непромісу, колір від світло-жовтого до жовтого, приємний запах і легкий аромат есенції.

Тісто нарізають на шматки по 3-4 кг і розкачують в пласти на столі з підпилом борошна. Потім пласти розрізають і за допомогою качалки переносять на кондитерські листи. Формують у вигляді тартів. Надлишок тіста по краям листа зрізають. Поверхню тіста перед випіканням проколюють в декількох місцях для запобігання вздуття. Тривалість випікання тартів при температурі 160-180°C 10-15 хвилин. Потім охолоджують. Сир розм'якшують, додають до тартів, оформлюють і охолоджують. Форма кругла. Товщина не більше 8 мм. Тарти пористі, розсипчасті, світло-коричневого кольору.

Пиріг Кіш «Горіховий» (технологічна карта)

№ з/п	Найменування сировини	Маса сировини, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		На 1 кг	на 10 кг	
		нетто	нетто	
1	Борошно	412,32 г	4123,20 г	Без домішок. Колір кремовий
2	Вершкове масло	309,30 г	3093,00 г	Біло-жовтого кольору, без домішок.
3	Цукор	206,20 г	2062,0 г	Білого кольору, без домішок.
4	Яйце	72,20 г	722,0 г	Світло-жовтого кольору, без домішок та стороннього запаху.
5	Сіль	2,06 г	20,6 г	Білого кольору, без домішок.
6	Розпушувач	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
7	Есенція	2,07 г	20,7 г	Білого кольору, без домішок.
8	Натрій двовуглекислий	0,52 г	5,2 г	Білого кольору, без домішок.
9	Шрот волоського горіха	72,16 г	721,6 г	Світло-жовтого кольору, без домішок
10	Шрот кунжуту	30,924 г	309,24 г	Світло-коричневого кольору, без домішок
11	М'ясо копчене (грудинка свиняча)	100 г	1000 г	Світло-коричневого кольору, без домішок
12	Сир твердий	100 г	1000 г	Світло-жовтого кольору, без домішок
	Маса готового тарту, г	1000 г	10000 г	

Технологія приготування

В тістомісильну машину кладуть вершкове масло, додають цукор-пісок, меланж, двовуглекислий натрій, вуглекислий амоній, сіль, есенцію і перемішують протягом 20-30 хвилин до отримання однорідної маси. Потім додають борошно і продовжують замішування тіста не більше 1-2 хвилини. Пісочне тісто має бути з гладкою поверхнею без комків і слідів непромісу, колір від світло-жовтого до жовтого, приємний запах і легкий аромат есенції.

Тісто нарізають на шматки по 3-4 кг і розкачують в пласти на столі з підпилом борошна. Потім пласти розрізають і за допомогою качалки переносять на кондитерські листи. Формують у вигляді пирога. Надлишок тіста по краям листа зрізають. Поверхню тіста перед випіканням проколюють в декількох місцях для запобігання вздуття. Тривалість випікання пирога при температурі 160-180°C 10-15 хвилин. Потім охолоджують. Сир твердий натирають, грудинку нарізають, додають до пирога, оформлюють і випікають 10 хв при температурі 160°C, охолоджують. Форма кругла. Товщина не більше 8 мм. Пиріг Кіш пористий, розсипчастий, світло-коричневого кольору.

Як показали виробничі проробки:

- застосування натуральної сировини не потребує спеціального та додаткового обладнання;
- розроблена технологія не ускладнює технологічний процес і може бути впроваджена в умовах існуючого виробництва;
- бракеражні дослідження підтвердили, що за органолептичними і основними якісними показниками розроблені пісочні вироби не поступаються виготовленим за традиційною технологією.

Від виробництва

Інженер – технолог -
КНТЕУ



Від КНТЕУ:

д.т.н. кафедри ТОРГ ФРГТБ

Кравченко М.Ф.

Аспірант КНТЕУ

Михайлик В.С.

Додаток Є. Визначення колірності

Визначення колірності.

Методика випікання для визначення колірності печива:
зразки готового печива випікали протягом 10 хвилин. Вимірювали колір від 5 до 15 хвилин. Температура випікання 200°C-225 °C
Експеримент 1 температура 200 °C (220°C)

RGB	Red	Green	Blue
Еталон	211	180	80
5 хвилин	136 (123)	111 (96)	70 (51)
6 хвилин	111 (117)	86 (93)	45 (54)
7 хвилин	117 (107)	93 (80)	57 (37)
8 хвилин	111 (98)	84 (72)	41 (37)
9 хвилин	128 (109)	99 (83)	57 (45)
10 хвилин	88 (98)	58 (70)	20 (33)
11 хвилин	95 (93)	65 (64)	30 (32)
12 хвилин	97 (88)	73 (59)	39 (27)
13 хвилин	82 (82)	58 (56)	32 (29)
14 хвилин	70 (63)	48 (41)	26 (25)
15 хвилин	62 (47)	50 (39)	40 (33)

Експеримент 2

Методика випікання для визначення колірності печива:

зразки готового печива. Випікання. 5 хв при температурі 150 °С,
5 хв при температурі 180 °С

Випікання 5 хв			
RGB	Red	Green	Blue
Зразок 1 150 °С	140	120	90
Зразок 2 180 °С	130	100	85

Методика випікання для визначення колірності печива:

3 зразки готового печива випікання. 10 хв при температурі 150 °С,
10 хв при температурі 180 °С, 10 хв

Випікання 10 хв			
RGB	Red	Green	Blue
Зразок 1 150 °С	110	90	80
Зразок 2 180 °С	95	85	60

Методика випікання для визначення колірності печива:

3 зразки готового печива випікання. 15 хв при температурі, 150
°С, 15 хв при температурі 180 °С

Випікання 15 хв			
RGB	Red	Green	Blue
Зразок 1 150 °С	100	85	50
Зразок 2 180 °С	80	60	55



5 XB



10 XB



12 XB

ДОДАТОК Ж. Технологічна схема приготування пісочних тартів зі шротами з ядер волоського горіха і кунжуту

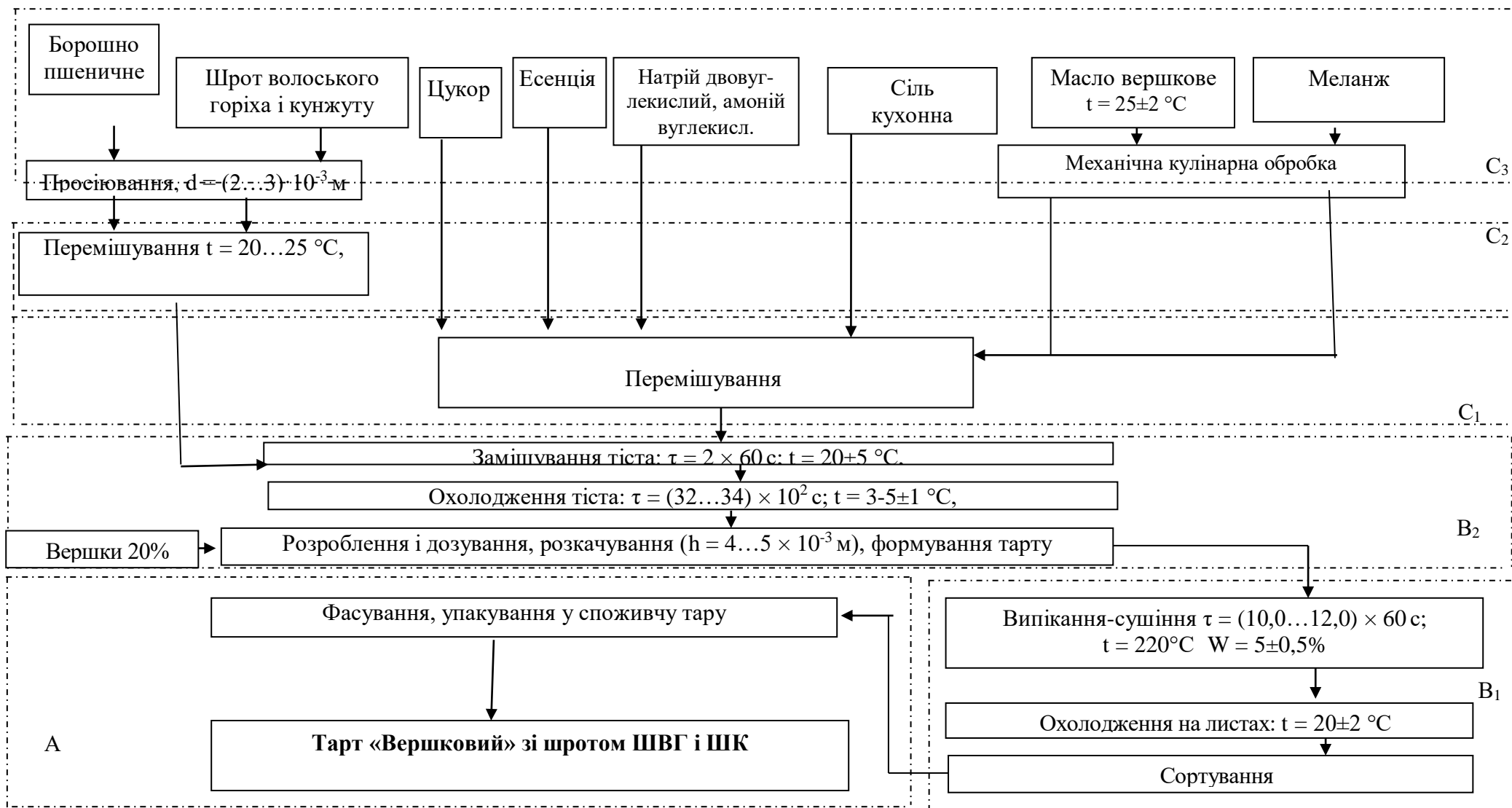


Рис. Технологічна схема приготування пісочного тарту «Вершковий» зі шротами волоського горіха і кунжуту

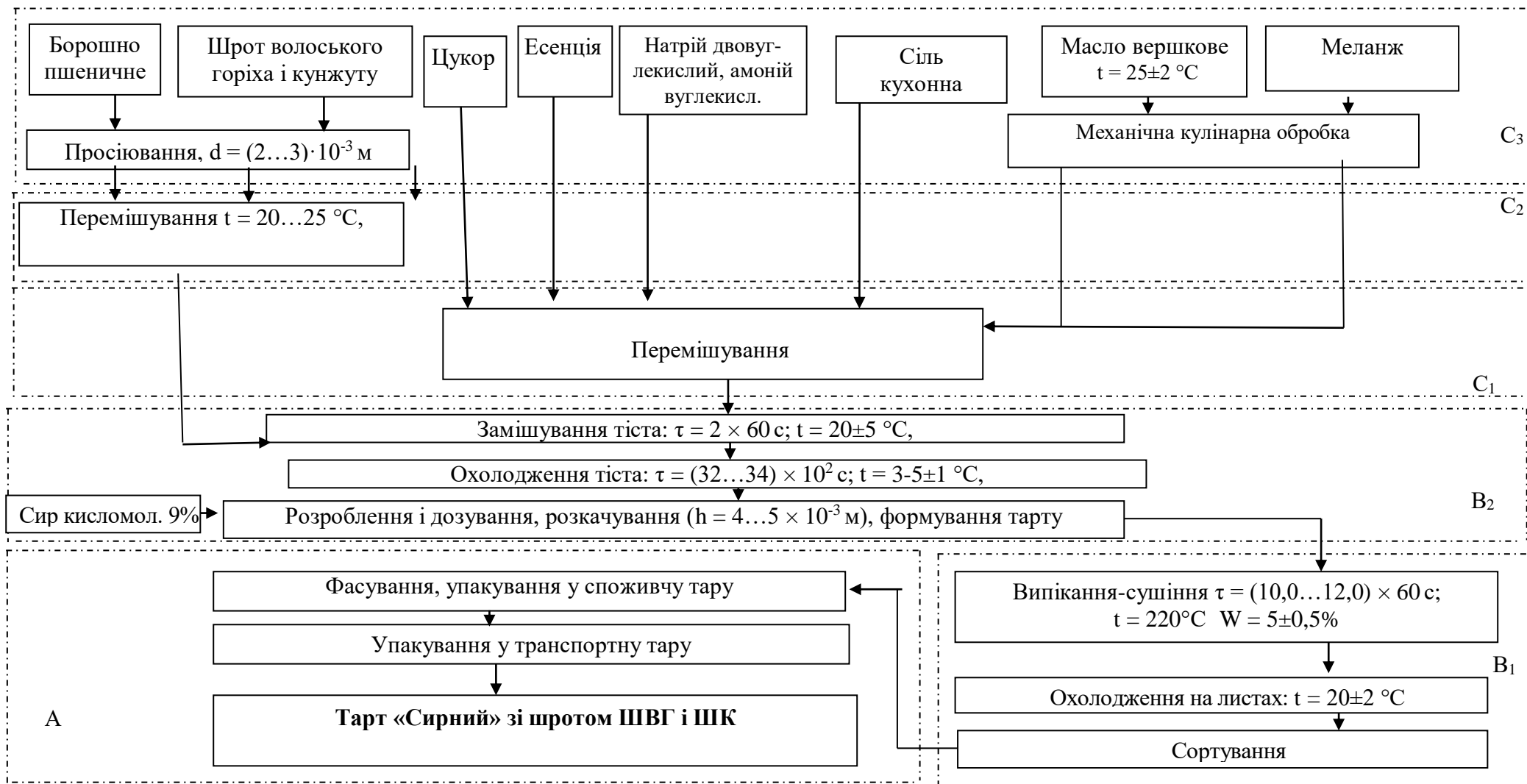


Рис. Технологічна схема приготування пісочного тарту «Сирний» зі шротами волоського горіха і кунжуту

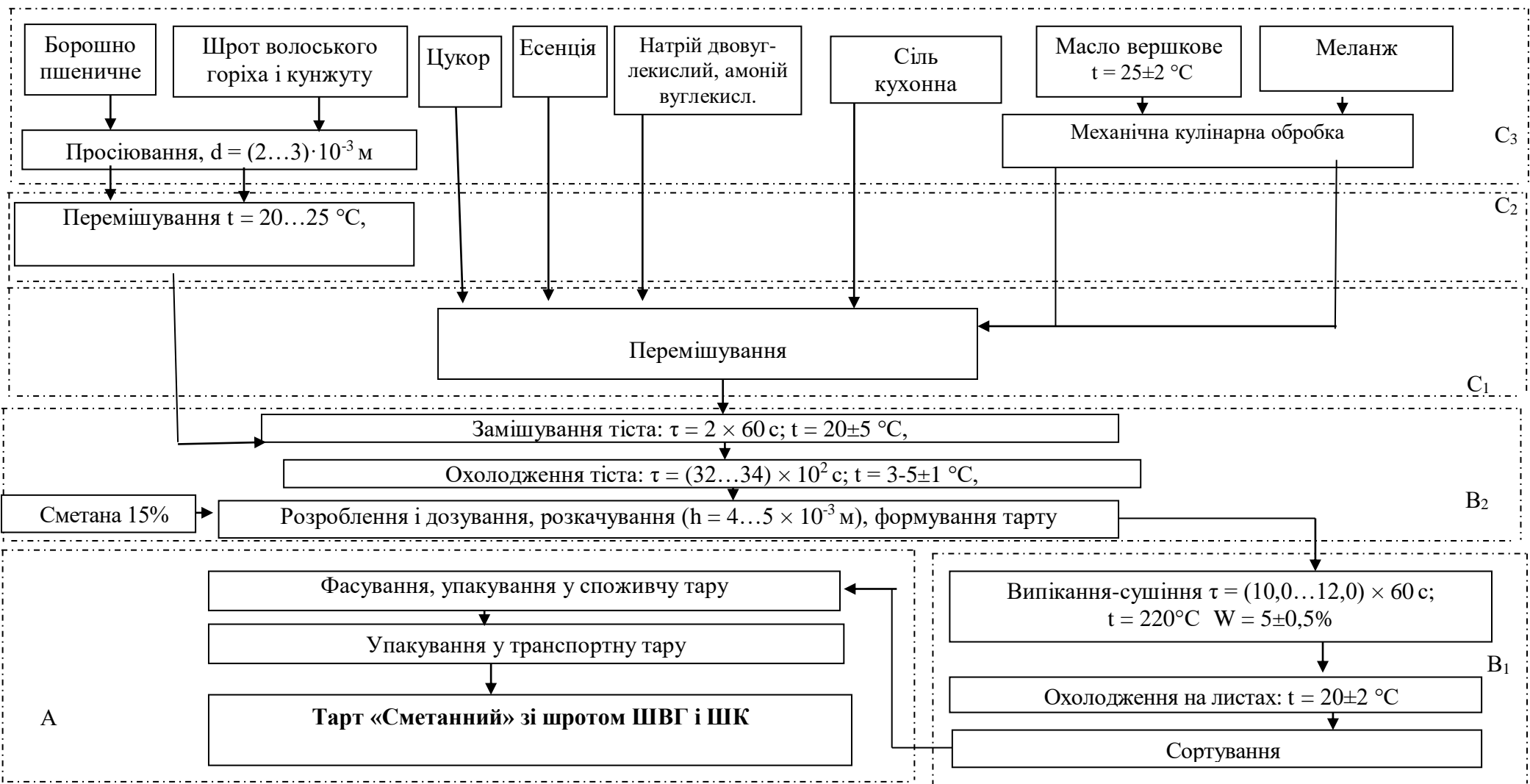


Рис. Технологічна схема приготування пісочного тарту «Сметаний» зі шротами волоського горіха і кунжуту

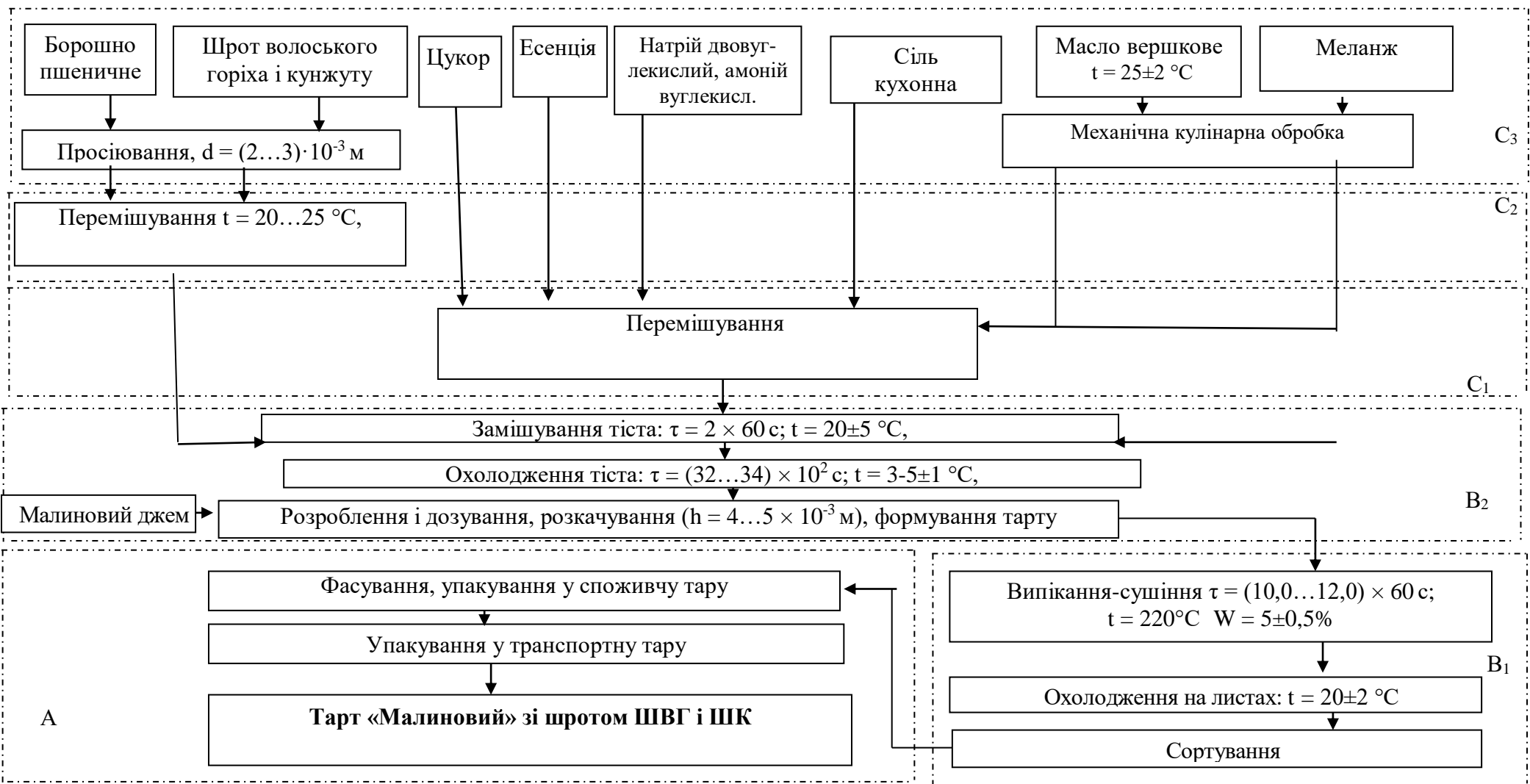


Рис. Технологічна схема приготування пісочного тарту «Малиновий» зі шротами волоського горіха і кунжуту

C₃ – просіювання, розчинення і механічна кулінарна оброблення продуктів; C₂ – підготовка і диспергування компонентів; C₁ – перемішування компонентів; B₂ – замішування тіста та формування; B₁ – випікання виробів; A – фасування і упаковання

ДОДАТОК 3. Список публікацій здобувача

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях та виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз

1. Михайлик В.С., Антоненко А.В., Оптимізація нутрієнтного складу борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом олійних культур / В.С. Михайлик, А.В. Антоненко // Український журнал сучасних проблем токсикології. – 2013. – № 4 (63) – С.59-63.

2. Кравченко М.Ф., Ткаченко Л.В., Михайлик В.С. Технологія пісочного печива зі шротами олійних культур / М.Ф. Кравченко, Л.В. Ткаченко, В.С. Михайлик // Товари і ринки. – 2016. – № 2. – С. 138–147.

3. Михайлик В. Технологія та якість печива зі шротами олійних культур / В.С. Михайлик, А.В. Антоненко // Харчова наука та технологія. – 2016. – № 1 (10). – С.–72-77.

4. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Ярошенко Н.Ю. Технологія пісочного печива з пектином / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик, Н.Ю. Ярошенко // Наукові праці національного університету харчових технологій, 2018. – т.24, – № 2. – С. 232–237.

5. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Ярошенко Н. Ю. Використання шроту олійних культур у технології борошняних кондитерських виробів / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик, Н.Ю. Ярошенко // Наукові праці ХДУХТ. – 2018. – № 2. – С.107-115.

6. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Research into the structural-mechanical properties of short bread dough with oil seed meals / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2019. - № 3/11 (89). – С.– 45-54

7. Михайлик В.С. Визначення структурно-механічних властивостей тіста зі шроту олійних культур / В.С. Михайлик // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2019. – № 19, том 1. – С. 240-247.

8. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Марусяк Т.М. Визначення оптимального співвідношення композиційної суміші шротів у технології пісочного печива / М.Ф. Кравченко., В.С. Михайлик, Т.М. Марусяк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2020. – № 4. – с. 195–200.

9. Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Марусяк Т.М. Якість пісочного печива з композицією шротів / М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик, Т.М. Марусяк // Товари і ринки. – КНТЕУ, 2021. – № 3. – с. 141.

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав

10.Кравченко М., Михайлик В. Research of rational concentration of oilseed crops meals in the sandy dough semi-finished product / М.Ф. Кравченко., В.С. Михайлик //EUREKA : Life Sciences. – 2019. - № 4. – С.62-70 (*Index Copernicus*)

Патенти

11. Патент на корисну модель. Спосіб приготування печива зі шротом волоського горіха» / Кравченко Михайло Федорович, Ярошенко Наталя Юріївна, Михайлик Віталій Сергійович – № 132519; заявл. 25.02.2019. Бюл. № 4.

12. Патент на корисну модель. Спосіб приготування печива з композицією шротів насіння кунжуту та льону / Кравченко Михайло Федорович, Ярошенко Наталя Юріївна, Михайлик Віталій Сергійович – № 133246; заявл. 25.03.2019 Бюл. №6 Бюл. № 4.

Тези і матеріали наукових конференцій

13. *Михайлик В., Ткаченко Л.В.* Використання шротів у технології борошняних кондитерських виробів // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції 22 травня / Харків, 2014. С.49-50. Особистий внесок здобувача: проведено літературний огляд шротів у технології пісочного печива, узагальнено висновки.

14. *Михайлик В., Ткаченко Л.В.* Вплив додавання шротів з рослинної сировини на фізико-хімічні властивості пісочного печива // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : збірник матеріалів міжн. наук.-прак. конф. 28-29 травня / Київ, 2015, С.63-65. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження характеристик шротів у технології пісочного печива, узагальнено висновки.

15. *Михайлик В., Ткаченко Л.В.* Визначення технологічних показників шротів олійних культур // Туристичний, готельний і ресторанный бізнес : інновації та тренди : матеріали міжнародної наук.-практ. конф. 7 квітня / Київ, 2016. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження характеристик шротів у технології пісочного печива, узагальнено висновки.

16. *Михайлик В.С., Антоненко А.В.* Новітня технологія печива з пектином // Гостинність, сервіс, туризм досвід, проблеми, інновації : Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції ч.2., 14-15 квітня, КНУКіМ, / КНУКіМ, Київ, С.153-156. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження хімічного складу шротів і технології пісочного печива, узагальнено висновки.

17. *Михайлик В., Ткаченко Л.В.,* Підвищення біологічної цінності пісочного печива // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали 3-ої міжнародної спец. наук.-прак. конф. 13 вересня / Київ, 2016. С.140-142. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження характеристик пектинів у технології пісочного печива, узагальнено висновки.

18. *Михайлик В., Ткаченко Л.В.* Визначення технологічних показників шротів олійних культур // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих

учених і студентів, 7 квітня / Харків, 2016. С.31. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження технологічних показників шротів у технології пісочного печива, узагальнено висновки.

19.Кравченко М.Ф., Михайлик В.С. Фізико-хімічні показники пісочного печива з пектином // Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг : матеріали міжнародної науково-практичної конференції 7 грудня / Львів, 2017. С.165-166. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження фізико-хімічних властивостей шротів у технології пісочного печива, узагальнено висновки.

20.Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Дослідження структурно-механічних характеристик пісочного тіста зі шротами олійних культур // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : матеріали міжн. наук.-прак. конф. до 80-річчю з дня народження ректора університету 19 лист. / Харків, 2018. С. 93–94. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження структурно-механічних характеристик шротів, узагальнено висновки

21.Михайлик В.С., Ярошенко Н.Ю. Технологія і якість пісочного печива зі шротами сої, соняшнику, розторопші // Perspectives of science and education : матеріали міжнародної конф. 7th International youth conference 15th February / New York, 2019, p. 391-396.

22.Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Структурно-механічні показники пісочного тіста зі шротами олійних культур // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді : матеріали Всеукраїн. Наук.-прак. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених 3 квітня / ХДУХТ, Харків, 2019. С.142-143 Особистий внесок здобувача: проведено дослідження граничної напруги зсуву шротів, узагальнено висновки.

23.Михайлик В.С. Якість пісочного тіста зі шротами сої, соняшнику, розторопші// «Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 85-а Ювілейна Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів 11-12 квітня / НУХТ, Київ, 2019. С. 36. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження граничної напруги зсуву шротів, узагальнено висновки.

24.Михайлик В.С., Антоненко А.В., Якість пісочного тіста зі шротами сої, соняшнику, розторопші // Гостинність, сервіс, туризм: досвід, проблеми, інновації : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції 11-12 квітня / КНУКІМ, Київ, 2019. С.52-53. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження структурно-механічних показників шротів, узагальнено висновки.

25.Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., Пружно-еластичні властивості пісочного тіста зі шротами сої, соняшнику, розторопші // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : матеріали Міжнар. наук.-прак. конф., 15 травн. / Харків, 2019. С. 23–24. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження граничної напруги зсуву шротів, узагальнено висновки.

26. *Кравченко М.Ф., Михайлик В.С.,* Моделювання композиційної суміші шротів у технології пісочних кондитерських виробів // Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 26-27 листопада / Львів, ЛДУФК, 2020. С. 165–167. Особистий внесок здобувача: проведено моделювання композиційної суміші шротів, узагальнено висновки.

27. *Кравченко М.Ф., Михайлик В.С.,* Фізико-хімічні властивості шротів волоського горіха і кунжуту // Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 7–8 жовтня / Львів, ЛДУФК, 2021. С. 140–141. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження фізико-хімічних властивостей шротів, узагальнено висновки.

28. *Кравченко М.Ф., Михайлик В.С.,* Функціонально-технологічні характеристики шротів волоського горіха і кунжуту // Інновації, гостинність, туризм: наука, освіта, практика : матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. мол. учених, асп. і студ., 19 травня / Львів, ЛДУФК, 2022. С. 140–141. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження функціонально-технологічних характеристик шротів, узагальнено висновки.