

УДК 664.681

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.17>

ПЕЧИВО ПІСОЧНЕ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Паелюченко О. С. – кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0002-8742-4150

Польовик В. В. – кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0001-8760-3813

Новаторська М. О. – здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0009-0006-1546-3843

Сьогодні різні верстви населення нашої країни все більше уваги приділяють питанням збереження здоров'я, покращення якості життя та продовження його тривалості. На всі ці фактори безпосередньо впливає спосіб життя та харчування людини. Розширення асортименту продукції, яка користується попитом у споживача є пріоритетним завданням для підтримання конкурентоспроможності в сучасних реаліях функціонування закладів ресторанного господарства.

Одним з найбільш популярних трендів сучасного харчування, особливо серед молоді, є вегетаріанство, яке передбачає повне або часткове виключення з раціону продуктів тваринного походження. Це обмежує споживання вегетаріанцями традиційних харчових продуктів, у тому числі і кондитерських виробів, та потребує пошуку нових видів сировини, здатної забезпечити отримання продукції з відповідними споживчими властивостями, з необхідним комплексом основних нутрієнтів та біологічно активних речовин.

Для виробництва печива пісочного спеціального призначення запропоновано використати кокосову олію, банани, кокосовий напій, а для поліпшення поживної цінності та калорійності запропоновано замінити частину пшеничного борошна на лляне.

Використання рослинної сировини та лляного борошна дозволяє отримати печиво спеціального призначення зі збільшеною на 5 % калорійністю порівняно з контролем, що є досить позитивним для вегетаріанського харчування.

Зростання калорійності дослідних зразків печива обумовлена переважно заміною маргарину на кокосову олію та в меншій мірі внесенням лляного борошна. Збільшення в рецептурі лляного борошна сприяє зростанню вмісту білків, жирів та зменшенню вуглеводів, що позитивно впливає на органолептичні показники печива такі як смак, аромат.

В результаті досліджень підтверджено доцільність повної заміни в рецептурі печива пісочного, виготовленого за класичною рецептурою, компонентів тваринного походження на інгредієнти рослинного походження та збагачення печива лляним борошном.

Розроблене печиво має поліпшену поживну цінність, характеризується приємним зовнішнім виглядом, ароматом, має гармонійний, приємний горіхово-банановий смак та рясчасту структуру.

При вживання 200 грамів печива пісочного спеціального призначення, з внесенням 15 % лляного борошна задовольняє потребу в наступних харчових речовин: у білках на 18 % та жирах на 26 % та вуглеводах на 32 %.

Ключові слова: пісочне печиво, технологія, інгредієнти рослинного походження, лляне борошно, рецептура, поживна цінність, біологічна цінність.

Pavlyuchenko O. S., Polovyk V. V., Novatorska M. O. Special purpose cookies based on vegetable raw materials

Today, various segments of the population of our country pay more and more attention to the issues of preserving health, improving the quality of life and extending its duration. All these factors are directly influenced by a person's lifestyle and diet. Expanding the range of products that are in demand among consumers is a priority task for maintaining competitiveness in the modern realities of the operation of restaurant establishments.

One of the most popular trends in modern nutrition, especially among young people, is vegetarianism, which involves the complete or partial exclusion of animal products from the diet. This limits the consumption of traditional food products by vegetarians, including confectionery products, and requires the search for new types of raw materials capable of ensuring the production of products with appropriate consumer properties, with the necessary complex of basic nutrients and biologically active substances.

It is proposed to use coconut oil, bananas, and coconut drink for the production of special shortbread cookies, and to improve the nutritional and biological value, replace part of the wheat flour with flax.

The use of vegetable raw materials and flax flour makes it possible to obtain special-purpose cookies with a 5% increase in calories compared to the control, which is quite positive for vegetarian food.

The increase in the caloric value of the test samples of cookies is mainly due to the replacement of margarine with coconut oil and to a lesser extent the introduction of flax flour. An increase in the recipe of flax flour contributes to an increase in the content of proteins, fats and a decrease in carbohydrates, which positively affects the organoleptic indicators of cookies, such as taste and aroma.

As a result of research, the expediency of completely replacing shortbread cookies, made according to the classic recipe, with ingredients of vegetable origin and enriching the cookies with flax flour was confirmed.

The developed cookies have improved nutritional and biological value, are characterized by a pleasant appearance and aroma, have a harmonious, pleasant nutty-banana taste and a crumbly structure.

When using 200 grams of special shortbread cookies, with the addition of 15 % flax flour, it satisfies the need for the following nutrients: proteins by 18 %, fats by 26 % and carbohydrate by 32 %.

Key words: *shortbread, technology, ingredients of vegetable origin, flax flour, recipe, nutritional value, biological value.*

Вступ. Одним зі шляхів щодо збереження здоров'я та продовження тривалості життя населення будь-якої країни є збільшення частки виробництва харчових продуктів масового споживання, покращеної поживної, біологічної цінності, збагаченої вітамінами та мінеральними речовинами, харчовими волокнами тощо.

Борошняні кондитерські вироби є невід'ємною частиною харчового раціону більшості українців. Вони характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, насиченим смаком, ароматом і легко засвоюються організмом.

Печиво, в раціоні харчування людини з'явилося практично одночасно з хлібом – приблизно 10 тис. років до нашої ери. У Європі печиво виготовляли переважно з пшеничного борошна, а на Сході перевагу надають надавали рисовому борошну. У багатьох країнах зберігають традиції виробництва печива, використовуючи старовинні рецепти. В Швейцарії, наприклад, люблять розроблене майже тисячоліття тому базельське печиво «Пелюстки лотоса».

Французи ласують старовинним мигдальним печивом з вишнею та кремом, приготованим з додаванням апельсинового лікеру. В Америці улюбленим печивом протягом століть було чорне «Oreo» з прошарками із помадки. У японців найулюбленішим печивом залишається сухе рисове печиво.

До продуктів із ідеальною репутацією в Англії відносять вівсяне печиво з борошна з високоякісного сорту вівса, вирощеного на сільськогосподарських фермерських землях.

Сьогодні в Україні сегмент печива, внаслідок доступності для різних верств населення та традиційності у структурі харчування, займає лідируючі позиції на ринку кондитерської продукції.

Традиційним для українського споживача залишається пісочне печиво. Для нього характерні відмінні органолептичні властивості, але водночас висока калорійність, недостатня кількість білків, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, що обумовлює невисоку біологічну цінність.

Способи покращення поживної, біологічної цінностей та зниження калорійності досить різноманітні. Найбільш раціональним з них є введення в рецептуру нетрадиційних натуральних компонентів рослинного походження, що містять значну кількість біологічно активних речовин, здатних підвищити якість продукції, поживну та біологічну цінність [1, 2, 3, 4].

Формулювання цілей статті. Обґрунтування рецептури та розроблення технології печива пісочного спеціального призначення на основі рослинних інгредієнтів.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі розвитку харчової промисловості та ресторанного господарства спостерігається збільшення попиту на спеціальну, зокрема, вегетаріанську продукцію.

Вегетаріанець – споживач, який не їсть м'ясо або рибу, а іноді й інші продукти тваринного походження, виходячи з моральних, релігійних причин або особливостей здоров'я [5].

Для вирішення питання розроблення продукції вегетаріанського спрямування актуальним залишається питання пошуку нових видів сировини, які б дозволили забезпечити стійку якість продукції, розширити асортимент виробів та відповідали б сучасним тенденціям харчування.

Вагоме значення підходів до створення нових продуктів спеціального призначення, у тому числі для вегетаріанців є збалансування корисних функціональних інгредієнтів (з урахуванням їх сумісності та якісного складу).

Згідно з традиційною рецептурою [6], серед інгредієнтів пісочного печива, які обмежують його споживання вегетаріанцями є: масло вершкове, яйця курячі, молоко згущене. На основі проведеного літературного огляду для їх заміни було обрано: кокосову олію, банани та кокосовий напій.

Кокосова олія – цінний продукт рослинного походження, який отримують з висушеної м'якоті кокосового горіха шляхом холодного або гарячого віджиму. Вона є сучасним суперфудом, який користується значним попитом, адже є концентрованим джерелом жирів (99,9 %) з якісним жирнокислотним складом (табл. 1).

Таблиця 1

Жирнокислотний склад кокосової олії [7]

Назва кислоти	Вміст, %
Лауринова кислота	50
Міристинова кислота	20
Пальмітинова кислота	9
Олеїнова кислота	6
Каприлова кислота	5
Капринова кислота	5
Стеаринова кислота	3

Кокосова олія є джерелом вітаміну Е. Крім того, кокосова олія містить у невеликих кількостях: вітамін К – 0,5 мг, вітамін В4 – 0,9 мг, фосфор – 2 мг, кальцій – 2 мг та залізо – 0,04 мг.

Технологічні властивості, смак та аромат кокосової олії дозволяють використовувати її в рецептурі пісочного печива, повністю виключивши вершкове масло, у співвідношенні 1:1 [8].

Банани є високоенергетичними продуктами, вживання яких дуже швидко підвищує рівень цукру в крові, тим самим вони надають заряд енергії для фізичних і розумових навантажень.

До складу бананів входить значна кількість біологічно активних речовин: вітамінів (В₁, В₂, В₃, В₉, А, РР, С, Е), макро- і мікроелементів (кальцій, калій, натрій, магній, фосфор, мідь, залізо, цинк).

Банан може стати альтернативою яйцям курячим, зокрема, і у технології печива пісочного, у співвідношенні банан : яйце куряче як 1:1, або 1:0,5 [9].

Кокосовий напій – натуральний рослинний продукт, який отримують з м'якоти кокосового горіха. Він часто використовується як альтернатива коров'ячому молоку, так як не містить лактози і успішно використовується людьми, які мають її непереносимість і вегетаріанцями [10].

Кокосовий напій, порівняно з молоком коров'ячим питним пастеризованим, містить в 2...3 рази менше білка, на 1,2...2,7 % менше вуглеводів та майже не поступається за вмістом жиру. За енергетичною цінністю рослинне молоко має майже вдвічі меншу калорійність. Жирнокислотний склад кокосового молока характеризується високим вмістом поліненасичених жирних кислот омега-3, 6, 9, які разом з амінокислотами, що входять до його складу, дозволяють покрити добову потребу людини поживними речовинами лише однією склянкою напою [11].

Для покращення смакових властивостей, поживної та біологічної цінностей та розширення можливостей споживання цукрового печива, як додаткову сировину було використано лляне борошно.

Лляне борошно отримують з насіння льону після віджимання з нього олії. До його складу входить велика кількість білків, жирів, які переважно складаються з поліненасичених жирних кислот (Омега-3 і Омега-6), та харчових волокон, у тому числі водорозчинних (лігнанів), вітамінів В1, В6 і В2, фолієвої кислоти та мінеральних речовин калію, цинку і магнію [12].

Лляне борошно – дієтичний продукт, що ідеально підходить для виробництва хліба, кондитерських виробів, приготування страв, а також для панірування [13]. Використання лляного борошна в технології печива дозволяє отримати вироби з покращеними показниками якості, поліпшеною поживною цінністю та з певними функціональними властивостями [14. 15].

Для визначення раціонального поєднання інгредієнтів, було розроблено модельні композиції, рецептурний склад яких наведено у табл. 2.

Технологічний процес виробництва пісочного печива здійснювали відповідно до параметро-технологічної схеми наведеної на рисунку 1.

Печиво пісочне є найпростішим з технологічної точки зору виробом, але, водночас, одним з найулюбленіших, яке користуються все зростаючим попитом споживачів. Одними з найважливіших споживчих властивостей печива є його органолептичні характеристики. Результати досліджень органолептичних показників виробів наведено у табл. 3.

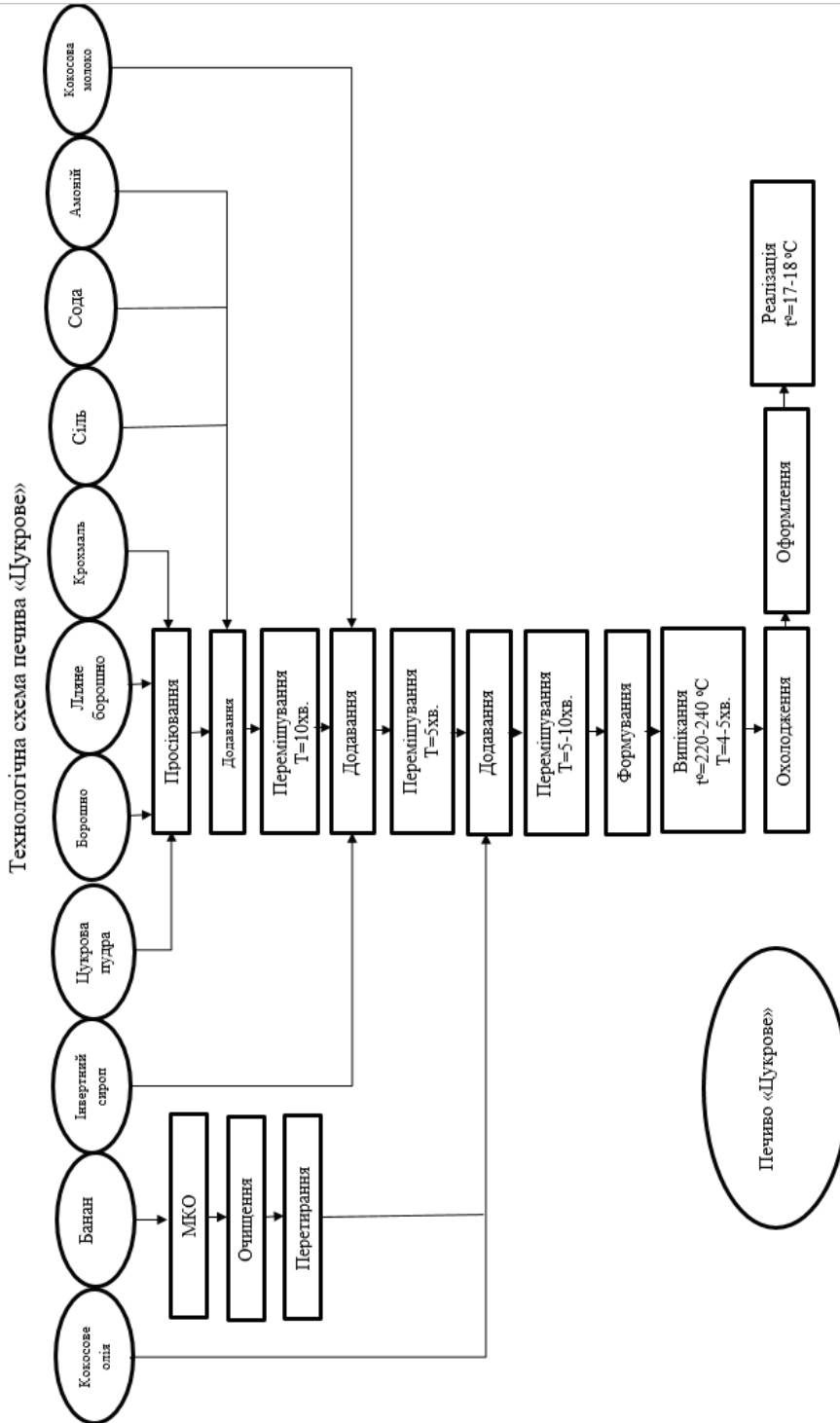


Рис. 1. Параметро-технологічна схема приготування «Печиво цукрове»

Таблиця 3
Органолептична оцінка дослідних зразків цукрового печива

Показник якості	Назва зразка					
	МК1	МК2	МК3	МК4	МК5	МК6
Зовнішній вигляд: Форма	Кругла, правильна, без вм'ятин, з невеликим підйомом, краї рівні	Кругла, правильна, без вм'ятин, з невеликим підйомом, краї рівні	Кругла, правильна, без деформації, з гарним підйомом	Кругла, правильна, без деформації, з гарним підйомом	Кругла, правильна, з гарним підйомом без деформації	Кругла, не рівномірний підйом, без деформації
Стан поверхні	Без тріщин, рівномірно окрашена.	Без тріщин, дуже гладенька, рівномірно окрашена	Без тріщин, гладка, злегка шорстка, рівномірно окрашена	Без тріщин, гладка, злегка шорстка, рівномірно окрашена	Без тріщин, гладка, без тріщин, рівномірно окрашена, рівномірно окрашена	Без тріщин, більш гладка, рівномірно окрашена, рівномірно окрашена
Вид у розломі	Пори середні за розміром, рівномірно розподілені, без слідів непромішення	Дрібна пористість, рівномірно розподілені без слідів непромішення	Дрібна пористість, рівномірно розподілені без слідів непромішення	Дрібна пористість, рівномірно розподілені без слідів непромішення, ледь помітними вкрапленнями оболонки насіння	Дрібна пористість, рівномірно розподілені без слідів непромішення та появою коричневих вкраплень оболонки насіння	Дрібна пористість, рівномірно розподілені без слідів непромішення та чіткою візуалізацією коричневих вкраплень оболонки насіння
Колір	Жовтий, рівномірний	Світло-жовтий, рівномірний	Світло-жовтий, рівномірний	Світло-кремовий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний
Смак та аромат	Солодкий, приємний, яскраво виражений, без сторонніх	Менш солодкий, приємний, яскраво виражений, з нотками банану.	Менш солодкий, приємний, яскраво виражений, з нотками банану та кокосу	Менш солодкий, приємний, яскраво виражений, з ніжним маслянистим смаком та бананово-горіховим присмаком	Менш солодкий, приємний, яскраво виражений, з бананово-горіховим присмаком, ніжний маслянистий смак	Менш солодкий, приємний, яскраво виражений, з відчутним бананово-горіховим смаком, під час розжовування відчувається хрускіт

Відповідно до результатів досліджень (табл. 3), можна зробити висновок, що всі дослідні зразки печива за органолептичними показниками якості відповідають вимогам ДСТУ 3781-98. Печиво. Загальні технічні умови та всім очікуваним показниками щодо смаку, аромату кольору та текстури. Проте, при збільшенні дозування лляного борошна до 20 % (МК6) у печиві спостерігається поява більш насиченого горіхового смаку, з дещо рибним присмаком та характерним хрускотом, що пов'язане зі збільшенням у дослідних зразках кількості твердих оболонок насіння льону.

Серед основних показників якості готової продукції є його поживна цінність.

Поживна цінність – це усі основні природні компоненти харчового продукту, включаючи вуглеводи, білки, жири, вітаміни, мінерали та солі.

Вміст основних хімічний склад та калорійність дослідних зразків печива наведено у табл. 4, рис. 2.

Таблиця 4

Хімічний склад та калорійність дослідних зразків печива на основі рослинної сировини у порівнянні з контролем, г/200г печива

Назва зразка	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
МК1	15,6	19,0	156,3	859
МК2	14,6	18,4	157,4	854
МК3	14,5	25,2	155,6	907
МК4	16,8	26,4	147,0	893
МК5	18,1	26,9	143,0	887
МК6	19,4	27,5	140,0	885

За результатами таблиці 3, можна констатувати, що при заміні меланжу на банани спостерігається незначне зменшення поживної цінності за вмістом білків, жирів, вуглеводів, в межах 1 %.

При заміні в рецептурі маргарину, молока згущеного на кокосову олію та кокосовий напій спостерігається значне збільшення в печиві вмісту жирів в межах 32 % та зменшення вмісту вуглеводів близько 1 % та на 5 % порівняно з контрольним зразком.

Внесення до рецептури лляного борошна в кількості 10, 15 та 20 % дозволяє зменшити від 6 до 11 % вміст вуглеводів, збільшивши при цьому порівняно з контролем вміст білків та жирів від 7 до 24 та від 38 до 44 % відповідно.

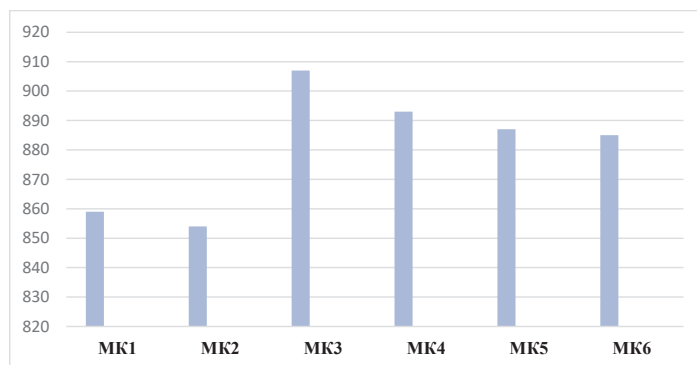


Рис. 2. Калорійність дослідних зразків печива, ккал

Отже, використання рослинної сировини та лляного борошна дозволяє отримати печиво спеціального призначення зі збільшеною на 5 % калорійністю порівняно з контролем, що є досить позитивним для вегетаріанського харчування.

Зростання калорійності дослідних зразків печива обумовлена переважно заміною маргарину на кокосову олію та в меншій мірі внесенням лляного борошна. Збільшення в рецептурі лляного борошна сприяє зростанню вмісту білків, жирів та зменшенню вуглеводів, що позитивно впливає на органолептичні показники печива такі як смак, аромат (табл. 3). Проте, збільшення дозування понад 15 % викликає погіршення смаку зокрема, появи хрусту під час розжовування.

При вживання 200 грамів печива пісочного спеціального призначення, з внесенням 15 % лляного борошна задовольняє потребу в наступних харчових речовин: у білках на 18 % та жирах на 26 % та вуглеводах на 32%.

Для можливості реалізації будь-якого харчового продукту споживачеві, у тому числі і закладів ресторанного господарства, його якість повинна відповідати вимогам нормативної документації. Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків печива наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків печива

Показник	Згідно з ДСТУ ДСТУ 3781-98	Назва зразка	
		М1 (контроль)	М5 (15 % лляного борошна)
Масова частка вологи, %	3,0-9,0	5,0	5,0
Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини, %	8,0-30,0	9,5	13,5
Лужність, град	2,0	0,8	1,2
Намочуваність %, не менше	150	169	160

Аналізуючи отримані дані (табл. 5) слід зазначити, що всі дослідні зразки печива відповідають вимогам нормативної документації, не перевищуючи граничних норм. Повна заміна складових тваринного походження на рослинні інгредієнти та внесення 15% лляного борошна дозволило збільшити вміст жирів на 42 %, що дозволило отримати печиво спеціального призначення, яке можна рекомендувати для вегетаріанського харчування. Позитивним також є склад жирів кокосової олії (табл. 1) і насіння льону, яке збагачує отриманий продукт поліненасиченими жирними кислотами (Омега-3 і Омега-6).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Розширення асортименту продукції, яка користується попитом у споживача є пріоритетним завданням для підтримання конкурентоспроможності в сучасних реаліях функціонування закладів ресторанного господарства.

Сучасним трендом сьогодення є вегетаріанське харчування, яке передбачає повне або часткове виключення сировини тваринного походження.

В результаті проведених наукових досліджень підтверджено можливість повної заміни в рецептурі пісочного печива меланжу на банани, маргарину – на кокосову олію, молока згущеного – на кокосовий напій. Підтверджено доцільність збагачення печива пісочного лляним борошном.

Удосконалені рецептурний склад та технологія дозволили отримати печиво спеціального призначення на основі рослинної сировини, яке можна рекомендувати до реалізації в умовах закладів ресторанного господарства.

Отримане печиво за всіма показниками якості відповідає вимогам нормативної документації. Має покращені органолептичні показники, приємний зовнішній вигляд, смак та аромат з приємними бананово-горіховими нотками. При вживання 200 грамів печива пісочного спеціального призначення, з внесенням 15 % лляного борошна задовольняє потребу в наступних харчових речовин: у білках на 18 % та жирах на 26 % та вуглеводах на 32 %.

Отримане печиво спеціального призначення може бути рекомендовано для вегетаріанського харчування, адже має мають поліпшену поживну цінність та калорійність, яка складає 887 ккал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. 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.*

2. Давидович О.Я, Ощипок І.М. Удосконалення технології печива пісочного із нетрадиційними добавками. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки.* 2021. № 28. С. 23–30.

3. Дорохович В.В., Михальська Л.В. Визначення впливу насіння чіа на якісні показники здобного печива на цукрі і фруктозі. *Наукові праці НУХТ* 2022. Том 28, № 2. С. 108–117.

4. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: ТЗ8 монографія / А.А. Мазаракі, М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко та ін.; за ред. д – ра техн. наук, проф. М.І. Пересічного. 2-ге вид., переробл. та допов. К.: Київ. Нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 1116 с.

5. English Oxford Livihg Dictionaries. Електронний ресурс – джерело доступу: <https://en.oxforddictionaries.com/>.

6. Антонова, А.П. Збірник технологічних нормативів: Збірник рецептур на торти, тістечка, кекси, рулети, печиво, пряники, пряники та здобні булочні вироби. III частина. *Хлібпродін-форм*, 2000. С. 76–77.

7. Кокосова олія користь. Електронний ресурс – джерело доступу: <https://saloli/2a5cA6f>

8. Які найкращі заміники вершкового масла Електронний ресурс-джерело: <https://saloli/a397796>

9. 5 варіантів, чим можна замінити яйця при приготуванні тіста. Електронний ресурс – джерело: <https://saloli/04D46Ff>

10. Михайличенко, А. В. Фурманова Ю.П. Муси на основі рослинного молока без цукру як альтернативна безлактозна продукція для закладів ресторанного господарства. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді : тези доповідей XII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю, 3 – 5 жовтня.* Одеса : ОНАХТ, 2019. С. 151–153.

11. Антоненко А.В., Земліна Ю.В., Грищенко І.М., Приходько К.О., Гусаченко Я.С., Мандригель О.В. Сучасні технології заморожених десертів на основі рослинної сировини. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*, 2019 Том 30 (69) Ч. 2 № 2. С. 143–148.

12. Павлюченко О.С., Дейниченко Л. Г., Кравчук А. В., Матіяшук О. В., Силка І. М. Теоретичне і практичне обґрунтування рецептурного складу мафінів яблучних спеціального призначення. *Наукові праці НУХТ.* 2022. Том 28, № 1. С. 134–145.

13. Ляне жорнове борошно. Електронний ресурс – джерело: <https://zemledar.ua/llyane-zhornove-boroshno>

14. G. Karakurt, B. Özkaya, İ. Saka. Chemical composition and quality characteristics of cookies enriched with microfluidized flaxseed flour. *LWT – Food Science and Technology*. 2022. V. 154. Електронний ресурс – джерело доступу: <https://sal0.li/40F5E47>

15. Євлаш В. В., Газзаві-Рогозіна Л. В., Сєногонова Л. І. Удосконалення технології печива пісочного з використанням лляного борошна. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2021. Вип. 1(33). С. 187–198.

REFERENCES:

1. Mikhailyk V.S. (2023) *Technology of flour pastry shortbread using meal*. [Technology of flour pastry shortbread using meal]. Qualifying scientific work on manuscript rights. Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Technical Sciences in the specialty 05.18.16 – food technology. Kyiv: State University of Trade and Economics

2. Davidovych O.Ya., Oschypok I.M. Improvement of shortbread cookie technology with non-traditional additives. *Bulletin of LTEU. Technical sciences*. 2021. No. 28. P. 23–30.

3. Dorokhovych V.V., Mikhalska L.V. Determination of the effect of chia seeds on the quality indicators of butter cookies on sugar and fructose. *Scientific works of the NUHT 2022. Volume 28, No. 2*. P. 108–117.

4. *Technology of functional food products: T38 monograph* / A.A. Mazaraki, M.I. Peresichnyi, M.F. Kravchenko and others; under the editorship Dr. Tech. Sciences, Prof. E. Average – 2nd ed., revised. and added. K.: Kyiv. National trade and economy University, 2012. 1116 p.

5. English Oxford Livihg Dictionaries. Electronic resource – access source: <https://en.oxforddictionaries.com/>.

6. Antonova, A.P. Collection of technological standards: Collection of recipes for cakes, pastries, muffins, rolls, cookies, gingerbread, gingerbread and butter bakery products. Part III. *Khlybprodin-form, 2000*. P. 76–77.

7. Coconut oil benefits. Electronic resource – source of access: <https://sal0.li/2a5cA6f>

8. What are the best substitutes for butter? Electronic resource – source: <https://sal0.li/a397796>

9. 5 options for replacing eggs when making dough. Electronic resource – source: <https://sal0.li/04D46Ff>

10. Mykhailychenko, A.V. Furmanova, Y.P. Mousse based on vegetable milk without sugar as an alternative lactose-free product for restaurants. Problems of forming a healthy lifestyle among young people: abstracts of reports of the 12th All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists and students with international participation, October 3-5. Odesa: ONAKHT, 2019. P. 151–153.

11. Antonenko A.V., Zemlina Yu.V., Hryshchenko I.M., Prykhodko K.O., Husachenko Y.S., Mandrigel O.V. Modern technologies of frozen desserts based on vegetable raw materials. *Academic notes of TNU named after V.I. Vernadskyi. Series: technical sciences, 2019 Volume 30 (69) Part 2 No. 2*. P. 143–148.

12. Pavlyuchenko O.S., Deynychenko L.G., Kravchuk A.V., Matiyaschuk O.V., Silka I.M. Theoretical and practical substantiation of the recipe composition of special purpose apple muffins. *Scientific works of the National Technical University of Ukraine*. 2022. Volume 28, No. 1. P. 134–145.

13. Flax mill flour. Electronic resource – source: <https://zemledar.ua/llyane-zhornove-boroshno>

14. G. Karakurt, B. Özkaya, İ. Saka. Chemical composition and quality characteristics of cookies enriched with microfluidized flaxseed flour. *LWT – Food Science and Technology*. 2022. V. 154. Electronic resource – access source: <https://sal0.li/40F5E47>
 15. Yevlash V.V., Gazzavi-Rogozina L.V., Senogonova L.I. Improvement of shortbread cookie technology using flax flour. *Progressive equipment and technologies of food production, restaurant industry and trade*. 2021. Issue 1(33). P. 187–198.
-