

УДК 633.85:581.145.2:663.916

doi:10.20998/2413-4295.2024.01.10

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ГРИЛЬЯЖНИХ ЦУКЕРОК НА ОСНОВІ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Н. А СОВА^{*}, Н. В. КОВАЛЕНКО

Кафедра харчових технологій, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, УКРАЇНА

^{*}e-mail: sova.n.a@dsau.dp.ua

АНОТАЦІЯ До структури харчової промисловості входить значна кількість галузей, де не останню роль відіграє кондитерська. Переважна кількість вітчизняних споживачів солодощів стверджують, що найулюбленішими серед кондитерських виробів є ті, які у своєму складі мають різноманітні горіхи. Істотним недоліком більшості груп кондитерських виробів є їх низька фізіологічна цінність. Один із шляхів підвищення якості харчових продуктів, у тому числі і кондитерських виробів, – використання нових нетрадиційних видів рослинної сировини. Основою грильяжних цукерок є насіння арахісу. Але, як відомо, насіння арахісу має в своєму складі компоненти, які можуть виступати алергенами, тому його заміна у рецептурах харчових продуктів на іншу біологічно цінну сировину є важливим завданням сучасної кондитерської галузі. Розроблено рецептури грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур. Проведено асортиментний аналіз грильяжних цукерок вітчизняного виробництва. У якості основної сировини обрано насіння льону, кунжуту, голозерного гарбуза, а також ядро соняшникового та конопляного насіння. Проведено органолептичний аналіз і дегустаційну оцінку одержаних грильяжних цукерок. Зроблено порівняльний аналіз за складом контрольного та дослідних зразків грильяжних цукерок. Порівняння контрольного зразка грильяжної цукерки, виготовленої з арахісу та грильяжної цукерки з конопляного ядра показало, що вміст протеїну в конопляній цукерці всього на 0,5 % менший порівняно з контролем, жиру – менший на 7 %, клітковини – на 2,5 % більше. Щодо вмісту макроелементів, то у дослідному зразку грильяжної цукерки на основі смаженого конопляного ядра в 3 рази більший вміст магнію (3,07 г/кг), в порівнянні з контролем, а також в 3,5 рази більший вміст фосфору (6,46 г/кг). Вміст кальцію і натрію в обох зразках майже однаковий. Щодо вмісту мікроелементів у конопляній цукерці, відзначимо, що кожен з показників значно перевищував показники контролю, а саме: залізо – у 1,7 рази, цинк – у 2,3 рази, мідь – у 2,2 рази, марганець – у 5,1 разів. Перераховані мікроелементи сприятливо впливають на організм людини. Рекомендовано до впровадження рецептуру грильяжної цукерки на основі конопляного ядра. Розраховано її поживну (г/100 г: білків – 13,2; жирів – 24,67; вуглеводів – 45,98) та енергетичну цінність (450 кКал/100 г). Завдяки функціональним властивостям конопляного ядра готовий кондитерський виріб варто віднести до продуктів оздоровчо-профілактичного призначення.

Ключові слова: грильяжні цукерки; насіння арахісу; насіння льону; насіння кунжуту; насіння гарбуза; соняшникове ядро; конопляне ядро.

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR GRILLAGE CANDY BASED ON OIL SEEDS

N. SOVA^{1*}, N. KOVALENKO¹

¹ Department of Food Technologies, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, UKRAINE

ABSTRACT A significant drawback of most groups of confectionery products is their low physiological value. One of the ways to improve the quality of confectionery products is the use of new non-traditional types of plant raw materials. The base of grillage candies is peanut seeds. But, as you know, peanut seeds contain components that can act as allergens. Therefore, its replacement in the recipes of food products with other biologically valuable raw materials is an important task of the modern confectionery industry. The purpose of the research is to develop a recipe for grillage candies based on oilseeds (sunflower, flax, sesame, pumpkin, hemp kernel), which is characterized by the content of biologically valuable elements, to increase the range of candy confectionery products, aimed at consumers who are interested in the topic of healthy nutrition. The recipe for grillage candy based on peanut seeds was chosen as the prototype for the research. In the recipe of the prototype, peanut seeds were completely replaced by seeds of oil crops, namely pumpkin, sunflower, sesame, flax, hemp. Two experimental samples were made from the seeds of each culture: one from raw seeds, one from roasted seeds. Assortment analysis of grillage candies of Ukrainian production was carried out. It was established that the main raw material base for their production is peanut seeds (66.7% of the analyzed raw materials), sunflower seeds are sometimes used. Ukrainian manufacturers use granulated sugar, honey, molasses, dried fruits, vanillin, confectionery glaze, etc. as additional raw materials. An organoleptic analysis and a tasting evaluation of the obtained grillage candies were carried out. Organoleptic quality indicators were determined by the following indicators: appearance, shape, taste and smell. All experimental samples of grillage candies met the requirements for all indicators according to the regulatory documentation, except for samples No. 2, No. 2a and No. 6a, which did not meet the requirements for taste qualities. The organoleptic indicators of the quality of finished products were determined using a point assessment. All experimental samples of grillage candies received a sufficiently high score. According to the obtained data, the samples No. 2 and No. 2a, in which the main component was pumpkin seeds, received the lowest score. Sample No. 3, in which flax seeds were used, received the highest rating. A comparative analysis of the composition of control and experimental samples of grillage candies was made. A comparison of a control sample of a grillage candy made from peanuts and a grillage candy made from hemp kernels showed that the protein content of the hemp candy is only 0.5% less compared to the control, fat – 7% less, and fiber – 2.5% more. As for the content of macroelements, in the experimental

sample of grillage candy based on roasted hemp kernel, the magnesium content is 3 times higher (3.07 g/kg), compared to the control, as well as the phosphorus content is 3.5 times higher (6.46 g /kg). The content of calcium and sodium in both samples is almost the same. Regarding the content of trace elements in hemp candy, we note that each of the indicators significantly exceeded the control indicators, namely: iron – by 1.7 times, zinc – by 2.3 times, copper – by 2.2 times, manganese – by 5, 1 times. The listed trace elements have a beneficial effect on the human body. A recipe for grillage candy based on hemp kernels is recommended for implementation. Its nutritional value (g/100 g: proteins – 13.2; fats – 24.67; carbohydrates – 45.98) and energy value (450 kcal/100 g) were calculated. Due to the functional properties of the hemp kernel, the finished confectionery product should be classified as a health and preventive product.

Key words: grillage candy; peanut seeds; flax seeds; sesame seeds; pumpkin seeds; sunflower kernel; hemp kernel.

Вступ

Кондитерська галузь має високий потенціал до розвитку. Її надзвичайно широкий асортимент продукції може здивувати кожного. Товари кондитерської галузі, які ми можемо побачити на полицях супермаркетів у величезному асортименті це: цукристи кондитерські вироби, шоколад та шоколадні вироби, борошняні кондитерські вироби. Проте основним недоліком більшості кондитерських виробів є їх низька фізіологічна цінність [1].

Популярною групою товарів серед солодоців є цукерки. Вони посідають друге місце після борошняної кондитерської продукції. Виробництво цукерок забезпечує стрімкий розвиток кондитерської галузі. Вони користуються попитом серед майже всіх груп населення, включаючи дітей та літніх людей. Асортимент цукерок дуже різноманітний: шоколадні, карамельні, желейні, вафельні, помадні, грильязні, молочні, марципанові, льодяникові. На сьогодні важливим питанням є збагачення цукерок компонентами, котрі можуть надати їм оздоровчих властивостей. Як варіант, в технології цукерок можна використати насіння олійних культур (соняшнику, льону, кунжуту, тощо), адже цей вид сировини є у вільному доступі для вітчизняних операторів ринку і має широкий спектр дії на організм людини. Наприклад, насіння соняшнику, гарбуза легко перетравлюється та гарно засвоюється організмом людини. Насіння льону містить вітамін F, який не може самостійно синтезуватися організмом, а насіння промислових конопель містить всі незамінні аміно- та жирні кислоти. Насіння кунжуту теж містить біологічно-активні речовини. Насіння олійних культур можна застосувати у якості сировини в технології приготування грильязних та марципанових цукерок.

Грильязні маси умовно поділяють на три види: твердий, м'який та фруктовий, кожен із яких має свої особливості. Основою твердої грильязної маси (97,7–99,3 % сухих речовин) є попередньо обсмажені горіхи (не менше 30 %), які з'єднані з розплавленим цукром. У масі м'якого грильязу (95,5–96,5 % сухих речовин) використовують цукрово-медовий або цукрово-патоковий сироп з подальшим додаванням горіхів. У складі фруктового грильязу (вміст сухих речовин 88–92 %) присутня уварена фруктовий-цукрова маса та подрібнені горіхи у кількості 18–40 % [2].

Цукерки виготовляють відповідно до вимог ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови»,

додатково орієнтуючись на діючі нормативно-правові документи України про безпечність харчових продуктів та показників їх якості.

Процес виробництва цукерок еволюціонував від ручних операцій до повністю автоматизованих виробничих ліній. Обладнання на багатьох сучасних підприємствах з виробництва цукерок часто має високий рівень автоматизації, керується комп'ютером та має зручний інтерфейс із сенсорним екраном. Але виробництво цукерок – це динамічний, змінний у часі, складний фізико-хімічний процес. Узагальнюючи технологічний процес виготовлення цукерок, можна виділити наступні основні операції: виготовлення цукеркових мас, формування цукеркових корпусів, обробка поверхні, пакування [3]. Але технології деяких цукерок мають свої відмінності.

Через низький вміст біологічно активних складових у цукерках, виготовлених за традиційною рецептурою, постає питання їх збагачення з метою надання їм оздоровчих властивостей. Вчені активно вивчають це питання і використовують у своїх дослідженнях найрізноманітнішу сировину: овочеві, ягідні та фруктові пюре [4, 5, 6], шрот [4], насіння чіа [4], сухофрукти, горіхи тощо. На нашу думку, мало уваги сучасні вчені приділяють використанню насіння олійних культур у технологіях кондитерських виробів.

Мета роботи

На підставі аналізу вивчених джерел інформації сформульовано мету дослідження – розроблення рецептури грильязних цукерок на основі насіння олійних культур, яке характеризується підвищеним вмістом біологічно цінних елементів, для збільшення асортименту цукеркових кондитерських виробів, орієнтованих на споживачів, яким цікава тема здорового харчування. Для досягнення мети визначено наступні задачі: проаналізувати асортимент грильязних цукерок вітчизняного виробництва; виготовити дослідні зразки грильязних цукерок на основі насіння олійних культур; провести аналіз органолептичних показників дослідних зразків; визначити показники складу та якості обраного після дегустації дослідного зразка, порівняти його з контрольним зразком; визначити енергетичну й поживну цінність дослідних зразків грильязних цукерок та порівняти її з виробничими зразками.

Матеріали і методи дослідження

Основну масу грильжних цукерок складають горіхи, а саме: арахіс, мигдаль, фундук, волоський та інші. Білковий склад насіння арахісу представлений глобулінами (арахіном, конарахіном та глютеніном). Біологічна цінність його білків пов'язана з вмістом есенціальних амінокислот. Олія арахісу містить 80 % ненасичених жирних кислот, серед яких найбільшу частку займають олеїнова та лінолева. Але згідно даних Американської Академії Алергії, Астми і Імунології, арахіс входить у список алергенів та посідає друге місце [7, 8]. Це і спонукає нас знайти шляхи заміни арахісу іншою олійною неалергенною сировиною.

Взявши до уваги дані літературних джерел щодо цінного складу насіння олійних культур (табл. 1), нами визначено перспективну сировину для проведення досліджень, а саме насіння соняшнику, льону, конопель, гарбуза та кунжуту.

Таблиця 1 – Характеристика складу насіння олійних культур, обраних для дослідження [9–21]

№ з/п	Компонент	Вміст у насінні					
		арахісу	соняшнику	конопель	льону	кунжуту	гарбуза
1	Білки, %	15–34	14–20	20–28	18–33	19–27	30–43
2	Жири, %	44–56	43–58	25–35	30–50	48–65	17–55
3	Вуглеводи, %	6–37	17–24	20–30	12–28	16–20	10–20
Макроелементи, мг/100 г:							
4	Фосфор	1220–1411	711–1478	-	400–642	700	1–48
5	Кальцій	38–48	90–650	144–955	180–255	975–1200	1–10
6	Магній	67–82	10–165	237–694	1–9	344–521	67–540
7	Натрій	199–342	156–254	-	20–30	32–75	15–170
Мікроелементи, мг/100 г:							
8	Залізо	12–16	6–39	1133–2400	4–6	9–69	4–8
9	Мідь	-	2,3	-	0,5–1	19–150	0,03–1
10	Марганець	-	3	63–110	2–5	2,5–17	0,7–1,5
11	Цинк	2–3	28–78	42–94	4–64	4–10	7–14
Вітаміни, мг:							
12	РР	10–19	-	4	4	-	-
13	Е	6–10	30–60	56–58	9	1–50	21
14	С	2–5	-	7	0,5	0,5	10–40
15	В ₉	145–240	151	36	-	94	-
16	В ₆	0,2–0,3	0,5	-	0,6	0,8	-
17	В ₃	2–13,5	4,5	-	1–3	-	-
18	В ₂	0,09–0,1	-	0,07	0,07–0,2	0,2–6,3	0,15
19	В ₁	0,4–0,7	-	1,2	0,2–2,2	0,2–1,3	0,3

Як додаткову сировину використано патоку, цукати, мед, курагу, сушену журавлину, родзинки, гліцерин, сіль, ванілін, кондитерську глазур. Якість використаної сировини відповідала вимогам діючої нормативної документації.

За прототип для проведення дослідження обрано рецептуру грильжної цукерки на основі насіння арахісу. У рецептурі прототипу повністю замінювали насіння арахісу насінням олійних культур, а саме гарбуза, соняшнику, кунжуту, льону, конопель. Із насіння кожної культури виготовляли по два дослідні зразки: один – із сирого насіння, один – зі смаженого. У результаті одержано 11 дослідних зразків грильжних цукерок:

- 1) зразок 1* – контрольний зразок – з насіння арахісу;
- 2) зразок 2 – з обсмаженого насіння гарбуза;
- 3) зразок 3 – з обсмаженого насіння льону;
- 4) зразок 4 – з обсмаженого соняшникового ядра;
- 5) зразок 5 – з обсмаженого насіння кунжуту;
- 6) зразок 6 – з обсмаженого конопляного ядра;
- 7) зразок 2а – з насіння гарбуза;
- 8) зразок 3а – з насіння льону;
- 9) зразок 4а – з соняшникового ядра;
- 10) зразок 5а – з насіння кунжуту;
- 11) зразок 6а – з конопляного ядра.

Виготовлення зразків грильжних цукерок включало наступні стадії: підготовку сировини, приготування клейового сиропу та цукерної маси, перемішування до однорідного стану, формування заготовок, глазурування.

Підготовка сировини передбачала зважування усіх компонентів та обсмажування насіння олійних культур. Приготування клейового сиропу складалося з декількох стадій. Спочатку патоку підігрівали до температури 50 °С, після чого додавали мед, жировий компонент, гліцерин, сіль харчову і лецитин та уварювали суміш до 118 °С. Далі готували цукерну масу (подрібнювали у блендері та змішували арахіс/насіння олійних культур, сухофрукти, ванілін). Далі з'єднували клейовий сироп з цукерною масою, перемішували до однорідного стану, формували заготовки та відправляли їх на охолодження. Після охолодження заготовки глазурували.

Визначення показників якості грильжних цукерок на відповідність ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови» проводили згідно з діючими державними стандартами, у яких зазначені відповідні методики.

Виклад основного матеріалу

За думкою аналітиків нині все більша кількість сучасних українців переходить на здоровий спосіб харчування. Завдяки новій тенденції щодо здорового способу життя, перспектива ринку вітчизняних натуральних солодоців стрімко розвивається [22]. Значний попит на цукерки обумовлює необхідність до коригування їхнього хімічного складу шляхом розробки нових або удосконалення існуючих рецептур.

Аналізуючи асортимент грильяжних цукерок українського виробництва, можна відмітити, що основна сировинна база для їх виготовлення – це насіння арахісу (66,7 % проаналізованої сировини), іноді зустрічається використання насіння соняшнику (рис. 1). У якості додаткової сировини вітчизняні виробники застосовують цукор-пісок, мед, патоку, сухофрукти, ванілін, глазур кондитерську тощо.

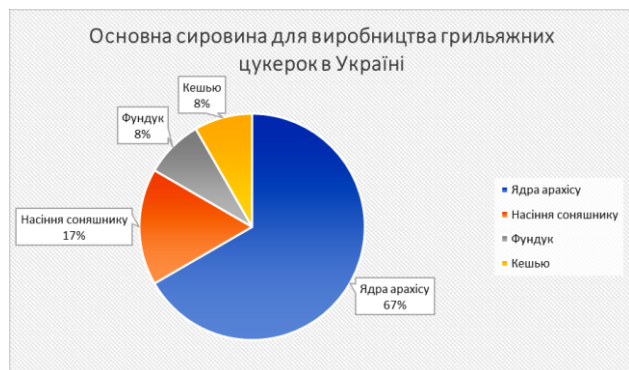


Рис. 1 – Аналіз основної сировини для виробництва грильяжних цукерок

Необхідним є розширення вітчизняного асортименту грильяжних цукерок. Оскільки насіння арахісу відносять до продуктів, які мають в своєму складі алергени, необхідним є пошук його замінників. Для цього є всі сировинні можливості і виробники з легкістю знайдуть вид сировини, яка буде задовольняти кінцевого споживача. Перспективною сировиною для збагачення традиційних харчових продуктів, в тому числі грильяжних кондитерських виробів, є насіння соняшнику, гарбуза, кунжуту, промислових конопель та льону, які не досить часто використовують вітчизняні виробники. Перерахована сировина має унікальний хімічний склад та профілактичні властивості.

Насіння гарбуза володіє протизапальною, лактаційною, сечогінною та легкою послаблюючою дією. Схожі властивості має кунжутне насіння: загальнозмощнюючу, тонізуючу та протизапальну дію. Насіння льону використовують при профілактиці та лікуванні серцево-судинних, шлунково-кишкових і навіть онкологічних захворювань. Склад насіння промислових конопель відіграє роль у зниженні ризику хронічних захворювань (нейродегенеративні захворювання, онкологія, ліпідний обмін, захворювання серцево-судинної системи, імуномодельючий ефект, шлунково-кишкові розлади, дерматологічні захворювання). Насіння соняшнику характеризується високою антиоксидантною, антигіпертензивною, протизапальною, заспокійливою (болі, кровоносні судини, нерви, м'язи) протипухлинною, шкірозахисною та антибактеріальною дією [23].

Не менш важливими інгредієнтами у рецептурах грильяжних цукерок є сухофрукти. Вони містять у своєму складі значну кількість вітамінів,

антиоксидантів та харчових волокон. Журавлину вживають як протигарячковий засіб, при запальних захворюваннях, вітамінозах, для лікування гастритів, для посилення дії антибіотиків. Курагу використовують для попередження та лікування анемії, захворювань щитовидної залози, гіпертонії, порушень в роботі шлунково-кишкового тракту. Родзинки характеризуються вмістом бору, що незамінний для запобігання остеопорозу, оскільки допомагає організму правильно використовувати та зберігати кальцій [24].

Запропоновані рецептури грильяжних цукерок на основі олійних культур наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Рецептури грильяжних цукерок на 100 г готового продукту

№ з/п	Сировина	Вміст в рецептурі, г	
		прототипу	зразку на основі насіння олійних культур
1	Насіння арахісу	31	-
2	Насіння олійних культур	-	34,1
3	Патока	24	24,4
4	Цукати	17	-
5	Сухофрукти (журавлина, курага, родзинки)	-	17,05
6	Жировий компонент	3	-
7	Вода	3	3
8	Мед	2,5	2,5
9	Гліцерин	2	2
10	Мальтодекстрини	0,4	-
11	Сіль харчова	0,3	0,3
12	Лецитин	0,1	-
13	Ароматизатор	0,05	-
14	Ванілін	0,02	0,02
15	Глазур кондитерська	16,63	16,63

Безпосередньо після виготовлення цукерок (рис. 2) провели дослідження їх якості.

Результати та їх обговорення

Органолептичні показники якості визначали за наступними показниками: зовнішній вигляд, форма, смак та запах. Всі дослідні зразки грильяжних цукерок відповідали вимогам за всіма показниками згідно ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови», окрім зразків №2, №2а та №6а, що не задовольняли вимоги ДСТУ за смаковими якостями. Далі вирішено встановити органолептичні показники якості готових виробів з використанням бальної оцінки. Всі дослідні зразки грильяжних цукерок отримали достатньо високий бал. За одержаними даними найменшу бальову оцінку отримали зразки №2 та №2а, у яких основним компонентом було гарбузове насіння. Найвищу оцінку отримав зразок №3, у якому використали лляне насіння (рис. 3).

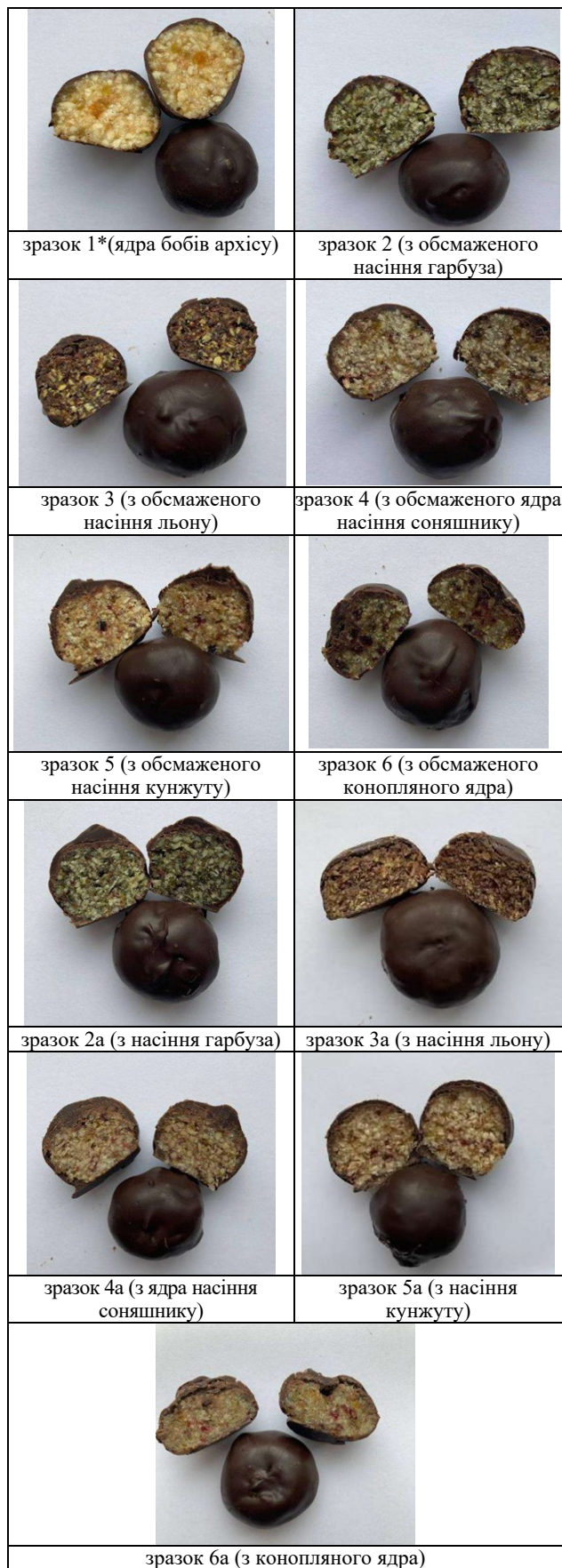


Рис. 2 – Загальний вигляд готових виробів дослідних зразків грильяжних цукерок

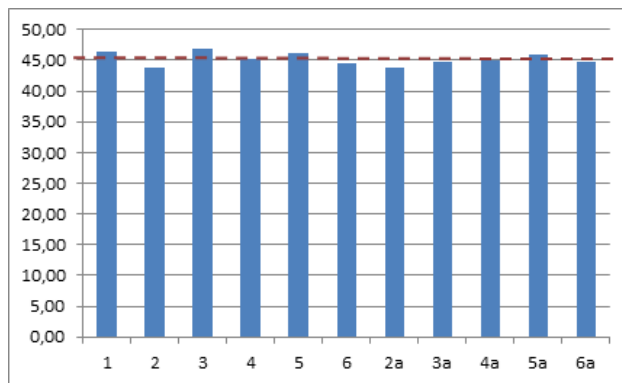


Рис. 3 – Загальна органолептична оцінка зразків грильяжних цукерок

Визначено вміст вологи, протеїну, жирів, клітковини, мікро- та макроелементів контрольного зразку (прототипу) та дослідних зразків грильяжних цукерок №3, 5 та 6, які отримали найвищі бали (табл. 3).

Таблиця 3 – Характеристика показників якості зразків грильяжних цукерок

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення у зразку**			
		№1*	№3	№5	№6
1	вологи	9,27	10,43	11,01	11,36
2	протеїну	13,74	10,84	11,18	13,20
3	жиру	32,11	25,90	22,35	24,67
4	клітковини	3,14	11,76	12,69	5,60
макроелементів:					
5	Кальцію, г/кг	0,77	0,78	0,80	0,80
6	Магнію, г/кг	0,95	1,64	1,45	3,07
7	Натрію, %	0,18	0,11	0,12	0,15
8	Фосфору, г/кг	1,74	2,87	2,76	6,46
мікроелементів, мг/кг:					
9	Заліза	43,63	65,55	56,67	73,15
10	Цинку	17,74	26,93	22,01	41,67
11	Міді	3,71	7,68	7,27	8,04
12	Марганцю	6,95	14,39	7,85	35,48

Примітка: ** зразок 1* – контрольний зразок – з насіння арахісу;
зразок 3 – з обсмаженого насіння льону;
зразок 5 – з обсмаженого насіння кунжуту;
зразок 6 – з обсмаженого конопляного ядра.

Аналізуючи таблицю 3 слід відзначити, що за вмістом протеїну та клітковини найбільш наближеною до прототипу є цукерка з конопляним ядром, а за вмістом жиру – з насінням льону. Щодо вмісту мікро- та макроелементів, то лідером за вмістом кальцію, магнію, марганцю, фосфору, заліза, цинку та міді є цукерка з конопляним ядром, яка набрала не найкращі бали з органолептичної оцінки. Це було пов'язано з смаковими якостями використаної на той момент сировини. Тому вирішено обрати для впровадження грильяжні цукерки на основі смаженого конопляного ядра, але велику увагу

слід приділяти якості вихідної сировини. Після заміни у рецептурі насіння промислових конопель на перевірене і якісне, смакові якості конопляних цукерок були на багато кращими порівняно з першим сенсорним дослідженням.

Вміст протеїну в конопляній цукерці всього на 0,5 % менший порівняно з контролем, жиру – менший на 7 %, клітковини – на 2,5 % більше. Щодо вмісту макроелементів, відзначимо в 3 рази більший вміст магнію (3,07 г/кг) у цукерці на основі смаженого конопляного ядра, в порівнянні з контролем, а також в 3,5 рази більший вміст фосфору (6,46 г/кг). Вміст кальцію і натрію в обох зразках був майже однаковий. Магній сприятливо діє на нормалізацію збудливості нервової системи, функціональність кровопостачання серця та його стан м'язів. Фосфор бере важливу участь в обмінних процесах (в обміні білків, жирів та вуглеводів) [25]. 100 г конопляної грильяжної цукерки забезпечує добову потребу у магнії.

Особливо відмітимо мікроелементи дослідного зразка №6, оскільки кожен з показників значно перевищує показники контролю, а саме: залізо – у 1,7 рази, цинк – у 2,3 рази, мідь – у 2,2 рази, марганець – у 5,1 разів. Перераховані мікроелементи відіграють важливу роль в організмі людини, а саме: активують синтез гемоглобіну, інсуліну та дозрівання еритроцитів, мають антиоксидантну дію, беруть участь у процесах кровотворення та загоєння ран, стимулюють процеси росту, вони необхідні для діяльності наднирників, гіпофізу тощо [25].

Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінностей дослідних зразків №1 і №6 з виробничим зразком грильяжних цукерок наведена в табл. 4.

Таблиця 4 – Порівняння дослідних зразків з виробничим зразком грильяжних цукерок

Торгова марка	Виробник	Вміст			Енергетична цінність, кКал/100 г
		білків, г/100 г	жирів, г/100 г	вуглеводів, г/100 г	
Фантазія	ТОВ «Фантазія», м. Львів	2,4	12,1	57,3	351
Дослідний зразок №1		13,74	32,11	36,3	482
Дослідний зразок №6		13,20	24,67	45,98	450

Порівнявши дані таблиці 4, видно, що дослідні зразки №1 та №6 переважають виробничий зразок за вмістом білків, жирів та вуглеводів. Як наслідок енергетична цінність зразків №1 та №6 вища, ніж у виробничого зразка.

Висновки

Підводячи підсумки, а саме результати органолептичної оцінки дослідних зразків грильяжних цукерок, визначення їх показників якості,

порівняння з виробничим зразком, нами рекомендовано до впровадження зразок №6 – грильяжну цукерку на основі обсмаженого конопляного ядра. Вивчивши склад конопляної цукерки, можна віднести її до групи харчових продуктів з оздоровчими властивостями.

Список літератури

1. Півень О. М. Оптимізація рецептурного складу та деяких споживчих властивостей гречаних цукерок. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. 2020. №6. С. 71–76. doi: 10.20998/2220-4784.2020.06.11.
2. Кучерук З. І., Шматченко Н. В. *Технологія кондитерських виробів: навч. посіб.* Харків. ХДУХТ, 2020. 179 с.
3. Stephen St. Beckett *Science of Chocolate*. UK. York, 2019. 205 p.
4. Спосіб виробництва цукерок типу м'якого грильяжу на основі продуктів переробки гарбуза: пат. 149722 Україна: МПК (2021.01) A23G 3/00. № u 2021 03768; заявл. 01.07.2021; опубл. 01.12.2021, Бюл. 48.
5. Цукерки оздоровчого спрямування «Насточка»: пат. 139876 Україна: МПК (2020/1) A23G 3/00. № u 2019 07311; заявл. 01.07.2019; опубл. 27.01.2020, Бюл. №2.
6. Помадно-кремові цукерки «Аронія»: пат. 131288 Україна: МПК A23G 3/00. № u 2018 07498; заявл. 04.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. №1.
7. Романова С. В., Демешко О. В., Михайленко О. О., Волочай В. І., Козира С. А., Дученко М. А. Біологічно активні речовини арахісу культурного. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА». 19 лютого 2021 року*, Київ. С. 165–169.
8. Семко Т. В., Іваніщева О. А. Харчова алергія. *Новачії в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв*: міжнародна науково-практична інтернетконференція. 24 листопада 2020 р. Мелітополь. ТДАТУ, 2020 р. С. 217–219.
9. Bonku R., Yu J. Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition. *Food Science and Human Wellness*. 2020. Vol. 9, Issue 1. P. 21–30. doi: 10.1016/j.fshw.2019.12.005.
10. Oliveira Filho J. G. de, Egea M. B. Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. Concise reviews & hypotheses in food science. *Journal of Food Science*. 2021. Vol. 86, Issue 5 P. 1497–1510. doi: 10.1111/1750-3841.15719.
11. Crescente G., Piccolella S., Esposito A., Scognamiglio M., Fiorentino A., Pacifico S. Chemical composition and nutraceutical properties of hempseed: an ancient food with actual functional value. *Phytochemistry Reviews*. 2018. Vol. 17, Issue 4. P. 733–749. doi: 10.1007/s11101-018-9556-2.
12. Xu J., Bai M., Song H., Yang L., Zhu D., Liu H. Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical Composition and the Application of Hempseeds in Food Formulations. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2022. Vol. 77. P. 504–513. doi: 10.1007/s11130-022-01013-x.
13. Poliakova I., Sinyayeva N., Lyakh V. Specific features of the trace element composition of the cultivated flax and some of its wild relatives. *Food Science and Technology*. 2021. Vol. 15, Issue 1. P. 73–79.

14. Shibli S., Siddique F., Raza S., Ahsan Z., Raza I. Chemical Composition and Sensory Analysis of Peanut Butter from Indigenous Peanut Cultivars of Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 2019. Vol. 32. P. 159–169. doi: 10.17582/journal.pjar/2019/32.1.159.169.
15. Vasudha C., Sarla L. Nutritional quality analysis of sunflower seed cake (SSC). *The Pharma Innovation Journal*. 2021. Vol. 10, №4. P. 720–728.
16. Çetin N., Karaman K., Beyzi E., Sağlam C., Demirel B. Comparative Evaluation of Some Quality Characteristics of Sunflower Oilseeds (*Helianthus annuus* L.) Through Machine Learning Classifiers. *Food Analytical Methods*. 2021. Vol. 14. P. 1666–1681. doi: 10.1007/s12161-021-02002-7.
17. Qamar H., Ilyas M., Shabbir G., Irshad G., Nisar F., Abbas S.M., Ghias M., Arshad A. Flax: Ancient to modern food. *Published by Bolan Society for Pure and Applied Biology. Pure Appl. Biol*. 2019. Vol. 8, №4. P. 2269–2276. doi: 10.19045/bspab.2019.80173.
18. Sharma L., Charaniv S. S., Punia S., Nai V., Kawaljit S. S. Sesame (*Sesamum indicum*) Seed. *Oilseeds: Health Attributes and Food Applications*. 2021. P. 305–330. doi: 10.1007/978-981-15-4194-0_12.
19. Zhang H., Langham D., Miao H. Economic and Academic Importance of Sesame. *The Sesame Genome. Compendium of Plant Genomes*. 2021. P. 1–18. doi: 10.1007/978-3-319-98098-0_1.
20. Alshehry G. A. Preparation And Nutritional Properties Of Cookies From The Partial Replacement Of Wheat Flour Using Pumpkin Seeds Powder. *World Journal of Environmental Biosciences*. 2020. Vol. 9, Issue 2. P. 48–56.
21. Amin M. Z., Islam T., Uddin M. R., Rahman M. M. Abdus Satterc. Comparative study on nutrient contents in the different parts of indigenous and hybrid varieties of pumpkin (*Cucurbita maxima* Linn.). *Heliyon*. 2019. Vol. 5, Issue 9. P. 1–5. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02462.
22. Архіпова В. І., Язвінська Н. В. Сучасні тренди ринку натуральних солодоців. II Міжнародна науково-практична конференція «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи». Секція 2. Менеджмент міжнародного бізнесу в умовах глобалізації, 22 квітня 2021 р., Київ. С. 146–147.
23. Irakli M., Tsaliki E., Kalivas A., Kleisiaris F., Sarrou E., Cook C.M. Effect of Genotype and Growing Year on the Nutritional, Phytochemical, and Antioxidant Properties of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seeds. *Antioxidants*. 2019. Vol. 8, № 10. P. 491. doi: 10.3390/antiox8100491.
24. Хліб «Вівсяна родзинка»: пат. 116667 Україна: МПК (2017.01) A21D 13/00, A21D 2/36 (2006.01). № у 2016 13459; заявл. 27.12.2016; опубл. 25.05.2017, Бюл. №10.
25. Кручаниця М. І. та ін. *Основи харчування: підручник*. Ужгород, 2019. 252 с.
4. Sposib vyrobnytstva tsukerok typu miakoho hryliazhu na osnovi produktiv pererobky harbuza: pat. 149722 Ukraina: MPK (2021.01) A23G 3/00. u 2021 03768; zaiavl. 01.07.2021; opubl. 01.12.2021, Biul. 48.
5. Tsukerky ozdorovchoho spriamuvannia «Nastochka»: pat. 139876 Ukraina: MPK (2020/1) A23G 3/00. u 2019 07311; zaiavl. 01.07.2019; opubl. 27.01.2020, Biul. 2.
6. Pomadno-kremovi tsukerky «Aroniia»: pat. 131288 Ukraina: MPK A23G 3/00. u 2018 07498; zaiavl. 04.07.2018; opubl. 10.01.2019, Biul. 1.
7. Romanova S. V., Demeshko O. V., Mykhailenko O. O., Volochai V. I., Kozyra S. A., Duchenko M. A. Biolohichno aktyvni rehovynny arakhisu kulturnoho. *Materialy Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii «PLANTA+. NAUKA, PRAKTYKA TA OSVITA»*. 19 liutoho 2021, Kyiv, pp. 165–169.
8. Semko T. V., Ivanishcheva O. A. Kharchova alerhiia. *Novatsii v tekhnologii ta obladnanni hotelno-restorannykh, kharchovykh i pererobnykh vyrobnytstv: mizhnarodna naukovopraktychna internetkonferentsiia*, 24 lystopada 2020, Melitopol. TDATU, 2020, pp. 217–219.
9. Bonku R., Yu J. Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition. *Food Science and Human Wellness*, 2020, vol. 9, Issue 1, pp. 21–30, doi: 10.1016/j.fshw.2019.12.005.
10. Oliveira Filho J. G. de, Egea M. B. Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. Concise reviews & hypotheses in food science. *Journal of Food Science*, 2021, vol. 86, Issue 5, pp. 1497–1510, doi: 10.1111/1750-3841.15719.
11. Crescente G., Piccolella S., Esposito A., Scognamiglio M., Fiorentino A., Pacifico S. Chemical composition and nutraceutical properties of hempseed: an ancient food with actual functional value. *Phytochemistry Reviews*, 2018, vol. 17, Issue 4, pp. 733–749, doi: 10.1007/s11101-018-9556-2.
12. Xu J., Bai M., Song H., Yang L., Zhu D., Liu H. Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical Composition and the Application of Hempseeds in Food Formulations. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2022, vol. 77, pp. 504–513, doi: 10.1007/s11130-022-01013-x.
13. Poliakova I., Sinyayeva N., Lyakh V. Specific features of the trace element composition of the cultivated flax and some of its wild relatives. *Food Science and Technology*, 2021, vol. 15, Issue 1, pp. 73–79.
14. Shibli S., Siddique F., Raza S., Ahsan Z., Raza I. Chemical Composition and Sensory Analysis of Peanut Butter from Indigenous Peanut Cultivars of Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 2019, vol. 32, pp. 159–169. doi: 10.17582/journal.pjar/2019/32.1.159.169.
15. Vasudha C., Sarla L. Nutritional quality analysis of sunflower seed cake (SSC). *The Pharma Innovation Journal*, 2021, vol. 10, 4, pp. 720–728.
16. Çetin N., Karaman K., Beyzi E., Sağlam C., Demirel B. Comparative Evaluation of Some Quality Characteristics of Sunflower Oilseeds (*Helianthus annuus* L.) Through Machine Learning Classifiers. *Food Analytical Methods*. 2021, vol. 14, pp. 1666–1681, doi: 10.1007/s12161-021-02002-7.
17. Qamar H., Ilyas M., Shabbir G., Irshad G., Nisar F., Abbas S.M., Ghias M., Arshad A. Flax: Ancient to modern food. *Published by Bolan Society for Pure and Applied Biology. Pure Appl. Biol.*, 2019, vol. 8, 4, pp. 2269–2276, doi: 10.19045/bspab.2019.80173.
18. Sharma L., Charaniv S. S., Punia S., Nai V., Kawaljit S. S. Sesame (*Sesamum indicum*) Seed. *Oilseeds: Health*

References (transliterated)

1. Piven O. M. Optymizatsiia retsepturnoho skladu ta deiakykh spozhvyvchykh vlastyvostei hrechanykh tsukerok. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Seriya: Innovatsiini doslidzhennia u naukovykh robotakh studentiv, 2020, 6, pp. 71–76, doi: 10.20998/2220-4784.2020.06.11
2. Kucheruk Z. I., Shmatchenko N. V. *Tekhnolohiia kondyterskykh vyrobiv: navch. posib*. Kharkiv. KhDUKhT, 2020. 179 p.
3. Stephen St. *Beckett Science of Chocolate*. UK. York, 2019. 205 p.
4. Sposib vyrobnytstva tsukerok typu miakoho hryliazhu na osnovi produktiv pererobky harbuza: pat. 149722 Ukraina: MPK (2021.01) A23G 3/00. u 2021 03768; zaiavl. 01.07.2021; opubl. 01.12.2021, Biul. 48.
5. Tsukerky ozdorovchoho spriamuvannia «Nastochka»: pat. 139876 Ukraina: MPK (2020/1) A23G 3/00. u 2019 07311; zaiavl. 01.07.2019; opubl. 27.01.2020, Biul. 2.
6. Pomadno-kremovi tsukerky «Aroniia»: pat. 131288 Ukraina: MPK A23G 3/00. u 2018 07498; zaiavl. 04.07.2018; opubl. 10.01.2019, Biul. 1.
7. Romanova S. V., Demeshko O. V., Mykhailenko O. O., Volochai V. I., Kozyra S. A., Duchenko M. A. Biolohichno aktyvni rehovynny arakhisu kulturnoho. *Materialy Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii «PLANTA+. NAUKA, PRAKTYKA TA OSVITA»*. 19 liutoho 2021, Kyiv, pp. 165–169.
8. Semko T. V., Ivanishcheva O. A. Kharchova alerhiia. *Novatsii v tekhnologii ta obladnanni hotelno-restorannykh, kharchovykh i pererobnykh vyrobnytstv: mizhnarodna naukovopraktychna internetkonferentsiia*, 24 lystopada 2020, Melitopol. TDATU, 2020, pp. 217–219.
9. Bonku R., Yu J. Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition. *Food Science and Human Wellness*, 2020, vol. 9, Issue 1, pp. 21–30, doi: 10.1016/j.fshw.2019.12.005.
10. Oliveira Filho J. G. de, Egea M. B. Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. Concise reviews & hypotheses in food science. *Journal of Food Science*, 2021, vol. 86, Issue 5, pp. 1497–1510, doi: 10.1111/1750-3841.15719.
11. Crescente G., Piccolella S., Esposito A., Scognamiglio M., Fiorentino A., Pacifico S. Chemical composition and nutraceutical properties of hempseed: an ancient food with actual functional value. *Phytochemistry Reviews*, 2018, vol. 17, Issue 4, pp. 733–749, doi: 10.1007/s11101-018-9556-2.
12. Xu J., Bai M., Song H., Yang L., Zhu D., Liu H. Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical Composition and the Application of Hempseeds in Food Formulations. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2022, vol. 77, pp. 504–513, doi: 10.1007/s11130-022-01013-x.
13. Poliakova I., Sinyayeva N., Lyakh V. Specific features of the trace element composition of the cultivated flax and some of its wild relatives. *Food Science and Technology*, 2021, vol. 15, Issue 1, pp. 73–79.
14. Shibli S., Siddique F., Raza S., Ahsan Z., Raza I. Chemical Composition and Sensory Analysis of Peanut Butter from Indigenous Peanut Cultivars of Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 2019, vol. 32, pp. 159–169. doi: 10.17582/journal.pjar/2019/32.1.159.169.
15. Vasudha C., Sarla L. Nutritional quality analysis of sunflower seed cake (SSC). *The Pharma Innovation Journal*, 2021, vol. 10, 4, pp. 720–728.
16. Çetin N., Karaman K., Beyzi E., Sağlam C., Demirel B. Comparative Evaluation of Some Quality Characteristics of Sunflower Oilseeds (*Helianthus annuus* L.) Through Machine Learning Classifiers. *Food Analytical Methods*. 2021, vol. 14, pp. 1666–1681, doi: 10.1007/s12161-021-02002-7.
17. Qamar H., Ilyas M., Shabbir G., Irshad G., Nisar F., Abbas S.M., Ghias M., Arshad A. Flax: Ancient to modern food. *Published by Bolan Society for Pure and Applied Biology. Pure Appl. Biol.*, 2019, vol. 8, 4, pp. 2269–2276, doi: 10.19045/bspab.2019.80173.
18. Sharma L., Charaniv S. S., Punia S., Nai V., Kawaljit S. S. Sesame (*Sesamum indicum*) Seed. *Oilseeds: Health*

- Attributes and Food Applications*, 2021, pp. 305–330, doi: 10.1007/978-981-15-4194-0_12.
19. Zhang H., Langham D., Miao H. Economic and Academic Importance of Sesame. *The Sesame Genome. Compendium of Plant Genomes*, 2021, pp. 1–18, doi: 10.1007/978-3-319-98098-0_1.
20. Alshehry G. A. Preparation And Nutritional Properties Of Cookies From The Partial Replacement Of Wheat Flour Using Pumpkin Seeds Powder. *World Journal of Environmental Biosciences*, 2020, vol. 9, Issue 2, pp. 48–56.
21. Amin M. Z., Islam T., Uddin M. R., Rahman M. M. Abdus Satterc. Comparative study on nutrient contents in the different parts of indigenous and hybrid varieties of pumpkin (*Cucurbita maxima* Linn.). *Heliyon*, 2019, vol. 5, Issue 9, pp. 1–5, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02462.
22. Arkhypova V. I., Yazvinska N. V. Suchasni trendy rynku naturalnykh solodoshchiv. *II Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Biznes, innovatsii, menedzhment: problemy ta perspektyvy»*. Sektsiia 2. *Menedzhment mizhnarodnoho biznesu v umovakh hlobalizatsii*, 22 kvitnia 2021, Kyiv, pp. 146–147.
23. Irakli M., Tsaliki E., Kalivas A., Kleisiaris F., Sarrou E., Cook C.M. Effect of Genotype and Growing Year on the Nutritional, Phytochemical, and Antioxidant Properties of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seed. *Antioxidants*, 2019, vol. 8, 10, pp. 491, doi: 10.3390/antiox8100491.
24. Khlіb «Vivsiana rodzynka»: pat. 116667 Ukraina: MPK (2017.01) A21D 13/00, A21D 2/36 (2006.01). u 2016 13459; zaiavl. 27.12.2016; opubl. 25.05.2017, Biul. 10.
25. Kruchanytsia M. I. ta in. *Osnovy kharchuvannia: pidruchnyk*. Uzhhorod, 2019. 252 p.

Відомості про авторів (About the authors)

Сова Наталія Анатоліївна – кандидатка технічних наук, доцентка, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, доцентка кафедри харчових технологій; м. Дніпро, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4750-2473>; e-mail: sova.n.a@dsau.dp.ua.

Sova Nataliia – Candidate of Technical Science (Ph. D.), Associate Professor, Dnipro State Agrarian and Economic University, Associate Professor of Department of Food Technologies; Dnipro, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4750-2473>; e-mail: sova.n.a@dsau.dp.ua.

Коваленко Наталія Валеріївна – Дніпровський державний аграрно-економічний університет, асистентка кафедри харчових технологій; м. Дніпро, Україна; e-mail: natalikovalenko262@gmail.com.

Kovalenko Nataliia – Dnipro State Agrarian and Economic University, Assistant of Department of Food Technologies; Dnipro, Ukraine; e-mail: natalikovalenko262@gmail.com.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Сова Н. А., Коваленко Н. В. Розробка рецептури грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2024. № 1 (19). С. 70-77. doi:10.20998/2413-4295.2024.01.10.

Please cite this article as:

Sova N., Kovalenko N. Development of a recipe for grillage candy based on oil seeds. *Bulletin of the National Technical University "KhPI"*. Series: *New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2024, no. 1(19), pp. 70-77, doi:10.20998/2413-4295.2024.01.10.

*Надійшла (received) 29.01.2024
Прийнята (accepted) 20.03.2024*