

УДК 664.68:613.24

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.4.14>

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Дзюндзя О. В. – кандидат технічних наук,
доцент кафедри інженерії харчового виробництва
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-1996-7065
Scopus-Author ID: 57200823212

Епанов С. С. – студент магістратури біолого-технологічного факультету
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0009-0003-4269-4071

Промисловістю виготовляються різноманітний асортимент борошняних кондитерських виробів, зокрема, тортів, тістечок, основою яких є бісквітний напівфабрикат. Враховуючи фізіологічні потреби сучасної людини та дефіцит матеріальних ресурсів актуальним є раціональне використання наявної рослинної бази з метою виробництва продукції підвищеної біологічної цінності.

Мета даної роботи полягає в тому, щоб дослідити перспективні інгредієнти для виробництва бісквітних напівфабрикатів функціонального призначення.

Аналізуючи асортимент сільськогосподарських культур встановлено, що перспективними джерелами нутрієнтів є різновиди смородини, а саме, порічки та репіс, які мають імуномодуючі та антиоксидантні властивості. При розробленні технології бісквітного напівфабрикату, враховували результати досліджень фізико-хімічних властивостей харчових порошків з локальної сировини (порічки, репіс), жирів, курячих яєць; вплив традиційних сировинних компонентів на структуру тіста і виробів та необхідність вилучення легкозасвоюваних цукрів та жирів, що містять насичені жирні кислоти. За результатами досліджень встановлено, що максимально допустимою є концентрація порошків у кількості 8%. При комбінуванні різного співвідношення порошків найбільш збалансований за смаком був зразок з вмістом 4% порічок та 4% репісу. Встановлено, що внесення данної кількості порошків позитивно впливає на реологічні показники бісквітного напівфабрикату. Встановлено, що при додаванні харчових порошків у дослідному зразку прослідковується збільшення питомого об'єму на 10,88% та пористості на 10,49%.

Дослідження мікробіологічних досліджень підтвердили мікробіологічну безпечність розроблених бісквітних напівфабрикатів. встановлено відсутність БГКШ (коліформи), патогенних мікроорганізмів, дріжджів та пліснявих грибів.

Отже встановлено, що внесення порічок і репісу дозволяє заощадливо використовувати наявні ресурси та збагатити кондитерські вироби біологічно активними компонентами ягід, які мають імуномодуючі та антиоксидантні властивості.

Ключові слова: бісквітний напівфабрикат, репіс, порічки, порошок, біологічна цінність, борошняні кондитерські вироби.

Dzyundzja O. V., Epanov S. S. Prospects for expanding the range of functional purpose confectionery products

The industry produces a diverse range of flour confectionery products, in particular, cakes, pastries, the basis of which is a biscuit semi-finished product. Taking into account the physiological needs of modern man and the shortage of material resources, the rational use of the available plant base for the purpose of producing products of increased biological value is relevant.

The purpose of this work is to investigate promising ingredients for the production of functional biscuit semi-finished products.

Analyzing the assortment of agricultural crops, it was established that promising sources of nutrients are varieties of currants, namely, currants and red currants, which have immunomodulating and antioxidant properties. When developing the technology of the biscuit

semi-finished product, the results of research into the physical and chemical properties of food powders from local raw materials (currants, rapis), fats, chicken eggs were taken into account; the influence of traditional raw materials on the structure of dough and products and the need to remove easily digestible sugars and fats containing saturated fatty acids. Based on the results of research, it was established that the maximum permissible concentration of powders is 8%. When combining different ratios of powders, the sample containing 4% currants and 4% repsi was the most balanced in taste. It was established that the introduction of this amount of powders has a positive effect on the rheological parameters of the biscuit semi-finished product. It was established that when food powders were added to the test sample, the specific volume increased by 10.88% and the porosity by 10.49%.

Microbiological studies confirmed the microbiological safety of the developed biscuit semi-finished products. the absence of BGKSH (coliforms), pathogenic microorganisms, yeasts and molds was established.

So, it was established that the addition of currants and red currants makes it possible to economically use available resources and enrich confectionery with biologically active components of berries that have immunomodulating and antioxidant properties.

Key words: *semi-finished biscuit, repast, currants, powder, biological value, flour confectionery.*

Вступ. Кондитерська галузь – одна з найбільш поширених у всьому світі, асортимент продукції представлений різноманітною продукцією. Одними з найбільш поширеними є борошняні кондитерські вироби, зокрема вироби з використанням бісквітних напівфабрикатів.

Варто відзначити, що кондитерська галузь постійно удосконалює продукцію враховуючи тенденції, попит та вимоги суспільства [1]. Так серед продукції відомих виробників з'являються вироби спеціального призначення, вагому частку якої займають безглютенові, діабетичні та зниженої калорійності. Зважаючи на це перспективним є дослідження нетрадиційних інгредієнтів та виробництво із їх використанням напівфабрикатів для кондитерських виробів.

Постановка проблеми. Для нормального функціонування організму необхідне збалансоване надходження нутрієнтів. Екоцид спричинений агресією рф призвів до втрати значної кількості сільськогосподарської продукції та забруднення території країни, що призвело до дефіциту сезонних вітаміно– та мінераловмісних харчових ресурсів. А зважаючи на постійну стресову ситуацію прослідковується загострення хронічних хвороб спричинених нестабільним ритмом життя. Враховуючі необхідність постійного балансу макро та мікро елементів є потреба в перегляді класичних рецептур з метою введення до їх складу природних речовин, що підвищуватимуть резистентність організму. Тому актуальним є максимальне використання сировинної бази України із застосуванням ресурсозберігаючих технологій для виробництва продукції спеціального призначення.

Мета даної роботи полягає в тому, щоб дослідити перспективні інгредієнти для виробництва бісквітних напівфабрикатів функціонального призначення.

Відповідно до мети визначені завдання:

- проведення аналізу порічок та репісу;
- визначення дозування та форми введення нетрадиційних інгредієнтів до рецептури бісквітних напівфабрикатів;
- дослідження показників якості та безпечності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Систематизуючи існуючі наукові розробки з виробництва борошняних кондитерських виробів виділено наступні групи функціональних додаткових інгредієнтів [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11]:

- внесення БАР (харчових волокон, порошоків, шроту та пасти із ягід, овочів, дикорослих рослин, зародків зерен) для покращення фізіологічної цінності;

- внесення білоквмісної сировини з метою збалансованості амінокислотного скору;
- внесення гідроколоїдів (пектину, інуліну, модифікованого крохмалю, ксантанової камеді) для збільшення тривалості зберігання виробів та покращення ведення технологічного процесу.

Аналізуючи напрями з удосконалення технології бісквітного напівфабрикату, можна виділити такі [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11]:

- поліпшення піноутворювальної здатності і піностійкості маси, що збивається, для підвищення якості виробів;
- інтенсифікація процесу отримання піноподібної структури бісквітного тіста;
- зниження калорійності та підвищення біологічної цінності бісквітного напівфабрикату, надання йому дієтичних властивостей;
- розширення асортименту бісквітної продукції за рахунок регулювання її рецептурного складу;
- гальмування процесів черствіння і збільшення термінів зберігання виробів.

Слід зазначити, що більшість цих завдань можна вирішити комплексно за рахунок використання різних харчових добавок, які розрізняються за своїм хімічним походженням, будовою, функціональними властивостями і характером взаємодії з компонентами рецептури виробів. Всю різноманітність добавок, що використовуються у технологіях бісквітних виробів, за хімічним походженням і функціональними властивостями можна умовно поділити наступним чином:

- білковмісна сировина тваринного та рослинного походження;
- вуглеводовмісна сировина;
- поверхнево-активні речовини (ПАР) та суміші на їх основі.

Враховуючі існуючі напрацювання науковців та існуючий попит на продукцію спеціального призначення, важливим є створення бісквітних напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності. З цієї метою пропонується використовувати локальні інгредієнти, такі, як порічки та репіс.

Виклад основного матеріалу дослідження. Останні досягнення у розвитку харчових наук, пов'язані з новими відкриттями у хімії, мікробіології, хімічній інженерії, молекулярній біології, маркетингу, ставлять на новий рівень вирішення питань щодо модифікації традиційних технологій не лише простою заміною інгредієнтів на функціональні, але й забезпеченням можливості проведення складного процесу конструювання продукту, який володіє відновленими традиційними споживчими властивостями і новими, що визначають корисність продукту, його спрямовану дію на організм людини.

Модифікація традиційних технологій повинна забезпечувати підвищення вмісту функціональних інгредієнтів до рівня, зіставного з фізіологічними нормами їх споживання (за різними джерелами 10–50% від рекомендованої середньої добової потреби).

При розробленні технології бісквітного напівфабрикату, враховували результати досліджень фізико-хімічних властивостей харчових порошків з локальної сировини (порічки, репіс), жирів, курячих яєць; вплив традиційних сировинних компонентів на структуру тіста і виробів та необхідність вилучення легкозасвоюваних цукрів та жирів, що містять насичені жирні кислоти.

Нами були розроблені рецептури борошняних напівфабрикатів з використанням порошків чорної смородини (репіс) та порошку із порічок дані культури є поширеними на території України та характеризуються гарними характеристиками

(табл. 1). Варто відзначити, що ягоди містять високий вміст мінеральних і вітамінних речовин та мають імуномодельючі та антиоксидантні властивості [7; 12].

Таблиця 1

Хімічний склад різновидів смородини

Показник	Порічки	Репіс
Вода, %	85	82
Білки, %	0,6	1,4
Жири, %	0,1	0,2
L-Аскорбінова кислота, %	65	256
Пектин, %	0,7	0,9
Титровані кислоти, %	3,2	2,5
Цукри, %	7,0	13,1
Харчові волокна, %	3,4	2

Методом органолептичного аналізу та контрольних проб було визначено оптимальну кількість порошків у рецептурі до загальної маси тіста, яка становила 8%. Для цього нами було проведено по три контрольні проби приготування тіста та випікання коржів із різним вмістом порошків. За основу була взята рецептура бісквітного тіста «Бісквіт основний». При виготовленні тіста частину борошна було замінено на порошок з репісу та порошок із порічок, які вводили разом із борошном при замісі тіста. Після випікання, яке відбувалось при температурі 180°C, отримали пухкі пористі коржі, з приємним смаком і кольором. Розроблені напівфабрикати можуть бути основою для виробництва крафтових виробів В поєднанні з різноманітними кремами із збалансованим хімічним складом, готові бісквітні вироби можуть стати прикрасою будь якого закладу ресторанного господарства. Хімічний склад розробленого напівфабрикату визначали розрахунковим методом. Встановлено, що при додаванні до складу бісквітного напівфабрикату порошків з порічки та репісу відбувається збагачення коржів вітамінами і мінералами.

Для оцінки якості бісквітного напівфабрикату було розроблено бальну шкалу (табл. 2).

Запропонована шкала дає змогу здійснити сенсорну оцінку бісквітних напівфабрикатів. В результаті експериментальних проробок до рецептури вносили порошки порічки та репісу в різних пропорціях із заміною рецептурного борошна на порошок з кроком 2 (рис. 1).

За результатами досліджень встановлено, що максимально допустимою є концентрація порошків у кількості 8%. При комбінуванні різного співвідношення порошків найбільш збалансований за смаком був зразок з вмістом 4% порічок та 4% репісу. Встановлено, що внесення даної кількості порошків позитивно впливає на реологічні показники бісквітного напівфабрикату (табл. 3)

Отже, відповідно, до експериментальних даних (табл. 3) у дослідному зразку прослідковується збільшення питомого об'єму на 10,88% та пористості на 10,49%.

За результатами досліджень встановлено, що за органолептичними показниками розроблена продукція не поступається контрольному зразку (рис. 2). Враховуючі, що внесення порошків впливає не лише на сенсорні показники, а й на структурно-механічні загальна оцінка дослідного зразка переважає контрольний зразок.

Таблиця 2

**Бальна шкала для оцінки сенсорних показників напівфабрикату
бісквітного з порічками та репісу**

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників, бали			
	5	4	3	2
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, гладка. Форма виробів прямокутна (кругла)	Поверхня рівна, гладка. Форма виробів прямокутна (кругла)	Поверхня не рівна з тріщинами, вироби мають незначну деформацію	Поверхня не рівна з тріщинами, вироби деформовані
Консистенція	Рівномірно пропечений м'якиш пористий, з незначними вкрапленнями порошоків	Рівномірно пропечений м'якиш пористий, з вкрапленнями порошоків	Недостатньо пористий м'якиш, з значними вкрапленнями порошоків	Має ущільнені ділянки м'якишу, і значними вкрапленнями порошоків
Колір	Світло-жовтий з незначними вкрапленнями рожевого і червоного кольору, або рожевого відтінку	Від світло- до темно-жовтого з рожевими і червоними вкрапленнями, або червоно відтінку	Від світло- до темно-жовтого з рожевими і червоними вкрапленнями	Темно-бурий, з значними вкрапленнями, не властивий даному напівфабрикату
Смак, запах	Солодкий, без сторонніх та неприємних присмаків, допускається легкий присмак ягід	Солодкий, без сторонніх та неприємних присмаків, відчувається присмак ягід	Солодкий, без сторонніх та неприємних присмаків, відчувається присмак ягід	Має сторонні та невластиві неприємні присмаки горілих ягід

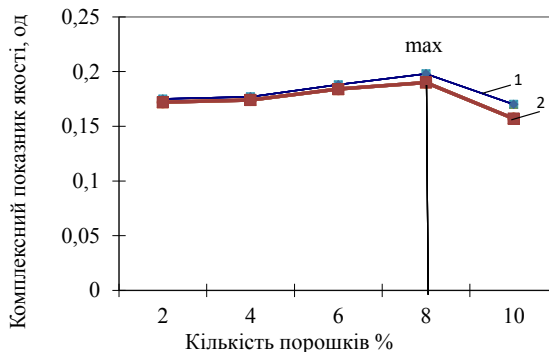


Рис. 1. Комплексний показник якості бісквітного напівфабрикату від кількості порошоків, де: 1 – порошок порічки, 2 – порошок репісу

Таблиця 3

Реологічні показники якості бісквітного напівфабрикату

Зразок	Вологість, %	Питомий об'єм, $10^{-5} \text{ м}^3/\text{кг}$	Пористість, %	Стислість м'якшису, од.пр. АП-4/2
Контроль	25,0±0,15	353,6±2,7	75,3±0,7	175,3±4,5
Дослід	24,5±0,14	392,1±2,9	83,2±0,8	181,2±4,8

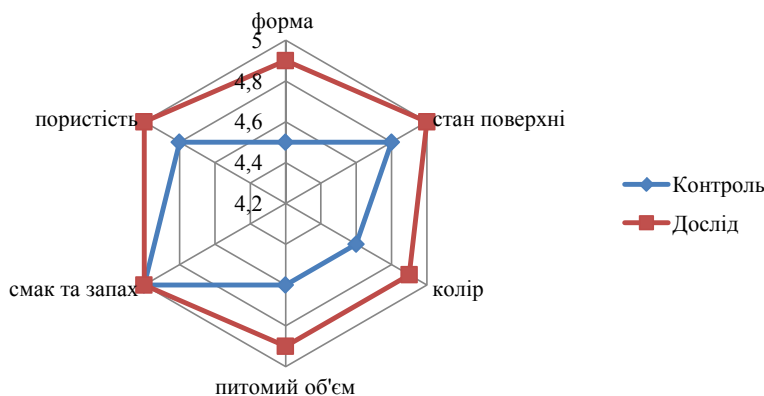


Рис. 2. Профілограма органолептичної оцінки бісквітних напівфабрикатів

Дослідження мікробіологічних показників проводили у зразках свіжо приготованих бісквітних напівфабрикатів, через 1 добу та 3 доби зберігання. В результаті досліджень встановлено відсутність БГКШ (коліформи), патогенних мікроорганізмів, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість МАФАМ не перевищувало $1,2 \times 10^3$ КУО/г, що відповідає вимогам за нормативом. Отриманні дані підтверджують мікробіологічну безпечність розроблених бісквітних напівфабрикатів.

Висновки і пропозиції. Встановлено, що одним із перспективних функціональних інгредієнтів для виробництва бісквітних напівфабрикатів є використання порошоків з репісу та порічок. В роботі встановлено, що при внесенні 8% кількості порошоків прослідковуються позитивні зміни реологічних показників бісквітного напівфабрикату, вироби мають кращу пористість, структуру, питомих об'єм. Оцінювання сенсорних показників показало на переваги розробленого бісквітного напівфабрикату порівняно з традиційною технологією. Внесення порічок і репісу дозволяє заощадливо використовувати наявні ресурси та збагатити кондитерські вироби біологічно активними компонентами ягід, які мають імуномодельючі та антиоксидантні властивості.

Перспективою подальших досліджень є вивчення хімічного складу бісквітів та порівняння отриманої рецептури на відповідність вимогам здорового харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Сорокіна, А. М. Тенденції розвитку сучасної кондитерської галузі України. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*, 2023. № 7. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-04-15>
- Серета О., Мельник О. Новий вид функціональної сировини з підвищеним вмістом білку для бісквітних виробів. *Технічні науки та технології*. 2022. № 2(28). С. 102–110. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2\(28\)-102-110](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2(28)-102-110).

3. Левківська Т. М., Бендерська О. В., Матко С. В. Технологія виробництва сухого наповнювача з гарбуза для кондитерської промисловості. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2021. № 26. С. 39–45.
4. Погарська В. В., Павлюк Р. Ю., Радченко Л. О., та ін. Розробка каротиноїдних бісквітів «san cakes» з використанням натуральних рослинних нанодобавок для здорового харчування. *Технічні науки Scientific Journal «Science Rise»* 2019. № 5(58). С. 51–56.
5. Кочерга В. І. Удосконалення рецептурного складу бісквітного напівфабрикату. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки*. 2016. Вип. 16, т. 1. С. 204–208. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau_2016_16_1_31
6. Черевична Н.І., Гапонцева О.В. Формування якості бісквіта з додаванням молочної сироватки та мікробного полісахариду ксампану. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2012. № 2/12 (56). С. 59–62.
7. Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В. Дієтичні добавки: сучасні підходи до створення та місце у системі здорового харчування. *Харчова промисловість*, 2017. № 22. С. 23–29.
8. Дзюндзя О.В., Петрова Ж.О. Порошок з хурми – продукт функціонального харчування *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2010. № 25. С. 100–106.
9. Kravchenko M., Mihailik V., Yakymchuk D. et al. Research into the structural-mechanical properties of shortbread dough with oilseed meals. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 3, Iss. 11. P. 52–59. doi: 10.15587/1729-4061.2019.170617
10. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p>.
11. Amnah M. A. Biochemical and biological study of biscuit fortified with apple powder. *Alsuhaihani Middle East Journal of Agriculture Research*. 2015. Vol. 04, Issue 04. P. 984–990.
12. Петровський, М. О., Лебединець, В. О. Аналіз та визначення перспектив розвитку аптечного ринку дієтичних добавок в Україні. *Social Pharmacy in Health Care*, 2019. № 5(4). С. 49–57.

REFERENCES:

1. Sorokina, A. M. (2023). Tendentsiyi rozvytku suchasnoyi kondyters'koyi haluzi Ukrayiny [Trends in the development of the modern confectionery industry of Ukraine] *Problemy suchasnykh transformatsiy. Seriya: ekonomika ta upravlinnya*, (7). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-04-15> [in Ukrain]
2. Sereda O., Mel'nyk O. (2022), Novyy vyd funktsional'noyi syrovyny z pidvyshchenym vmistom bilku dlya biskvitnykh vyrobiv [New type of functional raw material with increased protein content for biscuit products]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohiyi*, 2(28), 102–110. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2\(28\)-102-110](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2(28)-102-110) [in Ukraine]
3. Levkivs'ka T. M., Benders'ka O. V., Matko S. V. (2021). Tekhnolohiya vyrobnytstva suchoho napovnyuvacha z harbuza dlya kondyters'koyi promyslovosti. [Production technology of dry filling from pumpkin for the confectionery industry.] *Visnyk L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu. Tekhnichni nauky*. 26, 39–45. [in Ukraine]
4. Pohars'ka V. V., Pavlyuk R. Yu., Radchenko L. O., (2019). Rozrobka karotynoyidnykh biskvitiv «san cakes» z vykorystanniam natural'nykh roslynnykh nanodobavok dlya zdorovoho kharchuvannya. [Development of carotenoid biscuits "san cakes" using natural vegetable nano-additives for healthy nutrition]. *Tekhnichni nauky Scientific Journal «Science Rise»*. 5(58), 51–56. [in Ukraine]

5. Kocherha V. I. (2016). Udoshkonalennya retsepturnoho skladu biskvitnoho napivfabrykatu [Improvement of the recipe composition of semi-finished biscuit]. *Pratsi Tavriys'koho derzhavnogo ahrotekhnolohichnoho universytetu. Tekhnichni nauky*. 16, 1, 204-208. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau_2016_16_1_31 [in Ukraine]
 6. Cherevychna N.I., Hapontseva O.V. (2012). Formuvannya yakosti biskvita z dodavannyam molochnoyi syrovatky ta mikrobnoho polisakharydu ksampanu. [Formation of the quality of biscuit with the addition of milk whey and microbial polysaccharide xampan]. *Skhidno-Yevropeys'kyi zhurnal peredovykh tekhnolohiy*. 2012. 2/12 (56), 59–62 [in Ukraine]
 7. Simakhina, H. O., Naumenko, N. V. (2017). Diyetichni dobavky: suchasni pidkhody do stvorennya ta mistse u systemi zdorovoho kharchuvannya [Dietary supplements: modern approaches to creation and place in the system of healthy nutrition]. *Kharchova promyslovis't'*, 22, 23–29. [in Ukraine]
 8. Dzyundzya O.V., Petrova ZH.O. (2010). Poroshok z khurmy – produkt funktsional'noho kharchuvannya [Persimmon powder is a product of functional nutrition]. *Obladnannya ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv*. 25. 100–106 [in Ukraine]
 9. Kravchenko M., Mihailik V., Yakymchuk D. et al. (2019). Research into the structural-mechanical properties of shortbread dough with oilseed meals. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 3, 11. 52–59. doi: 10.15587/1729-4061.2019.170617 [in Ukraine]
 10. Natsional'na stratehiya upravlinnya vidkhodamy v Ukrayini do 2030 roku. [National waste management strategy in Ukraine until 2030]. *Skhvaleno rozporядzhennyam Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 8 lystopada 2017 r*, 820. URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-r>. [in Ukraine]
 11. Amnah M. A. (2015). Biochemical and biological study of biscuit fortified with apple powder. Alsuhaibani Middle. *East Journal of Agriculture Research*. 04, 04. 984–990 [Saudi Arabia]
 12. Petrovs'kyi, M. O., Lebedynets', V. O. (2019). Analiz ta vyznachennya perspektyv rozvytku aptekhnolozhnoho rynku diyetychnykh dobavok v Ukrayini [Analysis and determination of prospects for the development of the pharmacy market of dietary supplements in Ukraine]. *Social Pharmacy in Health Care*, 5(4), 49–57. [in Ukraine]
-