

УДК 664.38

Голуб Л. С.,

tan-shan@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-6126-0696,

к.т.н., доцент кафедри технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції, Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Власенко К. М.,

ekaterina.udhtu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0850-1945,

доктор філософії, доцент кафедри біотехнології,

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СКЛАДАННЯ РЕЦЕПТУР МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

Анотація. Для оптимальної роботи всіх органів та систем в людському організмі харчування має бути повноцінним та збалансованим, це досягається вдосконалення рецептур та технологій виробництва існуючих харчових продуктів з метою збереження поживних властивостей компонентів продукту або надання продукції нових властивостей. Особливе значення для здоров'я людини мають білки рослинного походження. Дефіцит білків в організмі людини призводить до розпаду власних білків. Білкові продукти мають високу біологічну цінність та емульгуючу здатність, їх застосування у складі харчових продуктів дозволяє отримати стійкі емульсії. У роботі розроблено технологію вилучення білкового ізоляту з відходів сировини рослинного походження. Для проведення дослідження використовували шрот голонасінного гарбуза з високим вмістом сирого протеїну, отриманий після вилучення олії з насіння методом холодного пресування. Одержаний ізолят білку використовували в рецептурі майонезу в якості заміни яєчного порошку в кількості 8,5% і 10%. За обома рецептурами одержали майонези зі стійкою емульсією. Для подальшого дослідження було обрано майонез з меншим вмістом емульгатору. Розроблений майонез має гарні органолептичні і фізико-хімічні показники і є перспективним продуктом для ринку харчових продуктів в Україні. При аналізі росту мікроорганізмів на поверхні середовища Сабуро були виявлені колонії дріжджів. Наявність пліснявих грибів або їх спор, а також колоній, типових для коліформних бактерій, у досліджених зразках майонезу виявлено не було. За результатами визначення зміни кислотного числа і стійкості емульсії під час зберігання встановлено рекомендований строк зберігання майонезу 35 днів при температурі $1 \pm 6^\circ\text{C}$. Розробка промислової технології виробництва білкового ізоляту з гарбузового шроту є перспективним напрямком, який дозволить провести повну заміну в рецептурі майонезу емульгатору тваринного походження на емульгатор рослинного походження.

Ключові слова: гарбузовий шрот, білковий ізолят, лужне розчинення, кислотне осадження, емульгатор, майонез.

Holub L. S.,

man-shan@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-6126-0696,

Ph.D., Associate Professor of the Department of Technologies of Natural and Synthetic Polymers, Fats and Food Products,

Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro

Vlasenko E. N.,

ekaterina.udhtu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0850-1945,

Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of Biotechnology,

Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro

INNOVATIVE APPROACHES TO MAKING MAYONNAISE SAUCE RECIPES USING NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS

Abstract. *For the optimal functioning of all organs and systems in the human body, nutrition must be complete and balanced, this is achieved by improving the recipes and production technologies of existing food products with the aim of preserving the nutritional properties of the product components or giving the products new properties. Proteins of plant origin are of special importance for human health. Deficiency of proteins in the human body leads to the breakdown of its own proteins. Protein products have a high biological value and emulsifying ability, their use in the composition of food products allows obtaining stable emulsions. The work developed a technology for extracting protein isolate from waste raw materials of plant origin. To conduct the study, seedless pumpkin meal with a high crude protein content, obtained after extracting the oil from the seeds by cold pressing, was used. The obtained protein isolate was used in the recipe of mayonnaise as a substitute for egg powder in the amount of 8.5% and 10%. According to both recipes, mayonnaise with a stable emulsion was obtained. Mayonnaise with a lower emulsifier content was chosen for further research. The developed mayonnaise has good organoleptic and physicochemical indicators and is a promising product for the food market in Ukraine. When analyzing the growth of microorganisms on the surface of the Saburo medium, yeast colonies were found. The presence of mold fungi or their spores, as well as colonies typical of coliform bacteria, was not detected in the examined samples of mayonnaise. Based on the results of determining the change in acid number and stability of the emulsion during storage, the recommended storage period of mayonnaise is 35 days at a temperature of 1-6°C. The development of industrial technology for the production of protein isolate from pumpkin meal is a promising direction that will make it possible to completely replace the emulsifier of animal origin with the emulsifier of plant origin in the mayonnaise recipe.*

Key words: pumpkin meal, protein isolate, alkaline dissolution, acid precipitation, emulsifier, mayonnaise.

JEL Classification: L 66

DOI: 10.36477/2522-1221-2023-33-06

Постановка проблеми. Харчування є одним з найважливіших факторів життєдіяльності людини, воно безпосередньо впливає на стан здоров'я, працездатність, фізичний та розумовий розвиток. Для оптимальної роботи всіх органів та систем в організмі харчування має бути повноцінним та збалансованим. Особливо важливим є використання натуральних рослинних компонентів, а також рослинних олій з вираженими харчовими та біологічними властивостями та добавок, які мають корисні для здоров'я людини функціональні властивості.

Серед харчових компонентів, що мають особливе значення для здоров'я людини, найважливіша роль належить білкам рослинного походження, оскільки останнім часом в раціоні населення України відбулися негативні зміни,

пов'язані зі скороченням переважної більшості продуктів. Це призвело до розвитку дефіциту незамінних нутрієнтів: білків, вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот. Згідно з даними роботи [1] дефіцит харчового білка в Україні складає близько 30...40%, вітамінів – 40...60%. Крім того, у складі харчових продуктів рослинні білки позитивно впливають на органолептичні показники їжі: вигляд, колір, смак і текстуру.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з найбільш вживаних соусів у раціоні людини є майонез. Його використовують як приправу для поліпшення смаку і засвоюваності продуктів, як добавку для виготовлення перших, других страв і закусок. Традиційно майонез – це продукт на основі рослинної олії, яєч-

ного порошку та лимонного соку, а також гірчиці, цукру, солі та інших харчових і смакових добавок, які складають багатокомпонентну емульсійну систему типу «олія у воді» [2].

Традиційно до складу майонезних соусів та майонезів входять рослинні олії, найчастіше використовують дезодоровану рафіновану соняшникову олію. Така олія не принесе багато користі організму, адже процес очищення та рафінації, який використовується для виробництва соняшникової олії, руйнує антиоксиданти і корисні рослинні сполуки. Аналіз сучасного рівня існуючих розробок показує необхідність використання нетрадиційної рослинної сировини при виробництві жиромісних продуктів для збільшення їх стійкості при зберіганні та надання їм функціональних та антиоксидантних властивостей.

Основною особливістю майонезу є можливість корегування складу рецептурних компонентів та отримання продукції, що максимально відповідають фізіологічним потребам організму. Крім того, вживання рослинних рідких жирів у вигляді дрібнодисперсної водно-жирової емульсії зменшує навантаження на ендокринну систему, сприяє стабілізації фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту [3].

Розроблено склад майонезу, в якому частину рафінованої дезодорованої соняшникової олії замінено на суміш конопляної та обліпихової олій холодного віджиму, що зберігають більшість антиоксидантів і вітамінів [4]. Часткова заміна соняшникової олії на конопляну та обліпихову принесе користь здоров'ю мозку, при цьому покращуються когнітивні функції у літніх людей. Даний майонез можна віднести до продуктів оздоровчого призначення з певними функціональними властивостями.

Актуальним є покращення асортименту існуючих на ринку майонезів з метою отримання якісної і корисної продукції з низькою собівартістю з покращеними функціональними властивостями.

Постановка завдання. Основними тенденціями розширення асортименту майонезів є зниження калорійності шляхом зменшення в рецептурі вмісту жирів та цукру, підвищення біологічної цінності шляхом повної чи часткової заміни традиційних компонентів натуральними біологічними та фізіологічно активними речовинами [5, 6]. Одним з таких перспективних компонентів є білкові продукти з насіння олійних культур. Відомо, що білкові продукти мають високу біологічну цінність та емульгуючу здатність,

тому їх застосування у складі харчових продуктів дозволяє одержати стійкі емульсії звичної для споживача консистенції [7]. З цієї точки зору виникає можливість заміни традиційного емульгатора – яєчного порошку у рецептурі майонезу. Відомо, що яєчний порошок містить 9% холестеролу, його не рекомендується вживати людям літнього віку та хворим на гіперхолестеринемію. Тому на сьогоднішній день актуальною є розробка рецептур низькокалорійних майонезів з повною заміною емульгатору тваринного походження на емульгатор на основі білкових продуктів, отриманих з відходів рослинної сировини. Метою даної роботи є визначення можливості заміни емульгатору тваринного походження (яєчного порошку) на одержаний білковий ізолят з відходів сировини рослинного походження в рецептурному складі майонезу.

Виклад основного матеріалу дослідження.

На теперішній час дуже багато робіт, присвячених отриманню білкових продуктів зі шроту насіння соняшнику і сої [8; 9]. В Україні традиційно кожного року вирощується велика кількість гарбузових насаджень. М'якоть плодів гарбуза переробляють на сококонсервному виробництві, при цьому в якості відходів утворюється велика кількість насіння. З гарбузового насіння виготовляють корисну гарбузову олію, а знежирений гарбузовий шрот не знайшов широкого використання у харчовій промисловості. Але у порівнянні зі шротом з інших олійних культур, саме шрот з насіння гарбуза містить велику кількість протеїну (табл. 1). Тому актуальним є подальша переробка гарбузового шроту з метою вилучення цінних і корисних для організму людини білкових продуктів.

Таблиця 1

Порівняння вмісту протеїну у шротах з насіння олійних культур

№	Олійна культура	Вміст сирого протеїну, %
1	Шрот з насіння льону	29,96
2	Шрот з насіння кунжуту	39,71
3	Шрот з насіння коноплі	26,35
4	Шрот з насіння гарбуза	50,68
5	Шрот з кокосової стружки	15,60

В роботі використовували шрот з насіння голонасінного гарбуза. Гарбуз голонасінневий – унікальний сорт, який формує насіння без лущиння. Саме з цього сорту гарбуза отримують олію екстра-класу. Насіння темного кольору, що

зумовлено високим вмістом хлорофілу. Крім того гарбузове насіння містить багато корисних компонентів: харчові волокна, калій, магній, фосфор, залізо, марганець, мідь і цинк, антиоксиданти і ненасичені жирні кислоти. Завдяки цьому воно корисне для серця, обміну речовин, нервової системи, кісток та зубів, волосся та нігтів. Гарбузовий шрот одержують після вилучення з насіння олії методом холодного пресування.

Білковий ізолят із насіння – високоочищений від небілкових компонентів продукт з вмістом білка 90%. Виробництво білкового ізоляту зі шроту насіння голонасінного гарбуза складається з таких етапів: екстрагування білка за лужного значення рН, наступне осадження білка в ізоелектричній точці, центрифугування, нейтралізація, сушіння. Для екстрагування білків викорис-

товували шрот із насіння голонасінного гарбуза зі вмістом розчинних білків понад 50% виробництва ФОП «Кібець Р.В.»

Білковий ізолят отримували за розробленою раніше технологією [10].

Одержаний ізолят білку використовували в рецептурі майонезу в якості заміни яєчного порошку в кількості 8,5 і 10%.

В даній роботі в рецептурі майонезу в якості жирової основи використовували купаж олій з зародків пшениці та соняшnikової олії. Такий склад купажу забезпечує добову потребу організму у вітаміні Е, причому у його природних формах. Олія з зародків пшениці є джерелом вітамінів групи В. Відрізняється вона і досить високим вмістом цинку, який бере участь в жировому, білковому, вуглеводному обмінах і крово-

Таблиця 2

Рецептурні співвідношення дослідних зразків майонезу у відсотковому співвідношенні

№ з/п	Сировина	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
1	Соняшnikова олія, %	45,5	45,5	45,5
2	Олія з зародків пшениці, %	19,5	19,5	19,5
3	Яєчний порошок, %	8,5	-	-
4	Ізолят білку, %	-	8,5	10,0
5	Сіль кухонна, %	1,7	-	-
6	Фруктоза, %	0,625	0,625	0,625
7	Гірчичний порошок, %	2,0	2,0	2,0
8	Лимонний сік, %	2,1	2,1	2,1
9	Насіння льону, %	0,5	0,5	0,5
10	Вода очищена, %	решта	решта	решта

Таблиця 3

Органолептичні показники якості дослідних зразків майонезу

Номер зразка	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Запах	Смак	Загальна оцінка
Коефіцієнт вагомості	0,15	0,1	0,15	0,3	0,3	1
Зразок № 1	5	5	4	5	5	4,70
Зразок № 2	5	5	5	5	5	5,00
Зразок № 3	5	5	5	5	4	4,70

Таблиця 4

Органолептичні та фізико-хімічні показники дослідних майонезів

Показники	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідний кремоподібний продукт, з поодинокими бульбашками повітря		
Колір	Однорідний, кремувато-жовтий	Однорідний, кремувато-білий	
Смак	Притаманний традиційному майонезу		
Запах	Притаманний традиційному майонезу		
Масова частка вологи, %	13,60	16,86	17,31
Масова частка жиру, %	65	65,0	65,0
Кислотне число, %	0,07	0,149	0,152
Стійкість емульсії, %	99	99	99
рН середовище	4	4,2	4,2

творенні, в синтезі травних ферментів і інсуліну. У складі олії зародків пшениці також присутній природний антиоксидант сквален, який має виражені ранозагоювальні, імуностимулюючі, протигрибкові і бактерицидні властивості.

Для профілактики захворювань на цукровий діабет в рецептурі майонезу цукор замінили на фруктозу.

З метою надання майонезу функціональних властивостей запропоновано в рецептурі майонезу використовувати насіння льону золотого. Відмінність золотого льону від коричневого полягає у наявності декількох активних речовин, золотий льон містить більше антиоксидантів, також золотий льон ніжніше на смак, має омолоджуючу і антибактеріальну дію. Насіння золотого льону насичене великою кількістю розчинної і нерозчинної клітковини (пектинів). Крім того, воно сприяє нормалізації артеріального тиску, метаболізму кальцію, жирів і енергії. Насіння золотого льону сприяє поліпшенню роботи кровоносної системи, має протизапальні властивості і захищає організм від деяких різновидів раку, сприяє очищенню організму та детоксикації.

Рецептури майонезів з використанням білкового ізоляту наведені в табл. 2. За смаком одержаний майонез вже був збалансований за вмістом солі, це пояснюється не досить повним вилученням надлишку хлориду натрію під час промивання осаду білкового ізоляту.

Купаж олій готували наступним чином: соняшникову і олію з зародків пшениці попередньо підігрівали до 30°C і перемішували протягом 10 хвилин. За першим рецептом ячний порошок заливали підігрітою до 30°C водою та перемішували протягом 20 хвилин. Ячну суміш, олію, гірчичний порошок, лимонний сік, сіль, фруктозу та насіння льону в необхідній кількості поміщали в чашу блендера, змішували

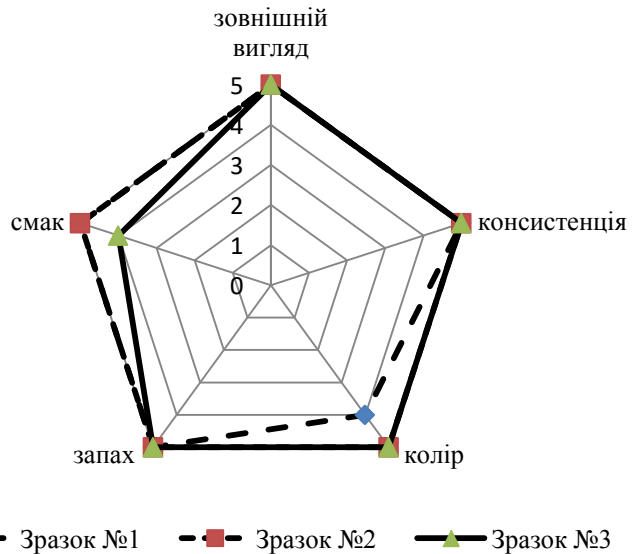


Рис. 1. Органолептичний профіль дослідних зразків майонезу

протягом 60 секунд до утворення стійкої емульсії. За другим і третім рецептом білковий ізолят заливали підігрітою до 30°C водою та настоювали протягом 20 хвилин. Білкову суміш, олію, гірчичний порошок, лимонний сік, фруктозу та насіння льону в необхідній кількості поміщали в чашу блендера, змішували протягом 60 секунд до утворення стійкої емульсії. Безпосередньо після виготовлення майонезу провели дослідження його якості. Відбір проб і визначення вмісту жиру та кислотності здійснювали згідно ДСТУ 4487:2015 «Майонези. Правила приймання та випробування».

Органолептичні показники якості встановлювали на підставі коефіцієнтів вагомості з використанням профільного методу, результати наведені в табл. 3.

Зовнішній вигляд, консистенція та запах усіх зразків були оцінені на 5, а от смак і колір зразків різнився. Органолептичний профіль дослідних зразків наведений на рис. 1.

За проведеною органолептичною оцінкою можна зробити висновок, що зразок № 2 має найкращі результати. Результати визначення показ-

Таблиця 5

Результати мікробіологічної оцінки майонезу з використанням емульгатору рослинного походження

Показник	Значення
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 см ³	1·10
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³	Не виявлено
Умовно-патогенні мікроорганізми (стафілокок)	Не виявлено

ників якості дослідних зразків майонезу наведені в табл. 4.

Представлені результати досліджень свідчать про те, що фізико-хімічні показники якості дослідних зразків відповідають даним нормативних документів.

Встановлено, що найкращі показники якості має рецептура майонезу зразку № 2, жирова основа якого складається зі 70% рафінованої дезодорованої соняшникової олії і 30% олії з зародків пшениці, в якості емульгатору використовується ізолят білку, який вилучений зі шроту голонасінного гарбуза.

Для подальшого дослідження було обрано зразок майонезу № 2 з меншим вмістом емульгатору рослинного походження. Результати мікробіологічної оцінки майонезу з використанням емульгаторів рослинного походження наведені у таблиці 8. З отриманих результатів видно, що мікробіологічні показники усіх видів майонезів знаходяться у межах норми і відповідають ДСТУ 4487:2015 «Майонези. Загальні технічні умови».

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Таким чином, показана заміна емульгатора ячного порошку на білковий ізолят зі шроту голонасінного гарбуза. Необхідна стійкість емульсії досягається при меншому вмісті емульгатору рослинного походження у порівнянні з традиційним емульгатором тваринного походження. Одержаний майонез має гарні органолептичні і фізико-хімічні показники і є перспективним продуктом для ринку харчових продуктів в Україні. Розробка промислової технології виробництва білкового ізоляту з гарбузового шроту дозволить провести повну заміну в рецептурі майонезу емульгатору тваринного походження на емульгатор рослинного походження.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Камсуліна Н.В., Скуріхіна Л.М., Губаль Л.А. Дослідження функціонально-технологічних властивостей білків із насіння соняшнику. *Збірники наукових праць ХДУХТ. Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі.* 2015. № 22. С. 50–61.

2. Сова, Н.А., Луценко М.В., Лобанова А.О., Грекова Н.В. Використання конопляної олії у технології майонезу. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія : Нові рішення в сучасних технологіях.* 2019. № 5(1330). С. 152–159.

3. Бахмач В. О., Пешук Л.В. Удосконалення технології майонезів з використанням рослинної сировини. *Харчова промисловість.* 2015. № 15. С. 27–31.

4. Голуб Л.С., Левченко Є.П. Нові функціональні харчові продукти з використанням нетрадиційної сировини. *International scientific and practical conference «Science, engeneering and technologe: global trends, problems and solutions»* (Prague, 12–13 March, 2021). Prague, 2021. P. 141.

5. Галух Б. І., Паска М.З., Драчук У.Р. Збагачення майонезів і соусів комплексом природних антиоксидантів і біологічно активних речовин. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького.* 2015. № 1 (61). С. 11–16.

6. Манк В.В., Пешук Л.В., Радзієвська І.Г. Розроблення емульсійних продуктів підвищеної біологічної цінності. *Харчова промисловість.* 2005. № 4. С. 42–45.

7. Бахмач В., Притульська Н., Дядечко О. Використання рослинних білків під час виробництва майонезів. *Збірник наукових праць КДТЕУ.* 2000. С. 45–47.

8. Ivanova, P., Chalova, V., Koleva, L., Pishtiyski, I., Perifanova, M. Optimization of protein extraction from sunflower meal produced in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science.* 2012. V. 2. P. 153–160.

9. Макарянська А.В., Чернега І.С., Оганесян А.А. Переваги використання білкових рослинних концентратів при виробництві комбікормової продукції/ *Зернові продукти і комбікорми.* 2018. № 18. С. 34–39.

10. Lesia S. Holub, Yevhenii P. Levchenko, Ekaterina N. Vlasenko. Development of technology for extraction of protein isolate from pumpkin meal with its further use as emulsifier in mayonnaise recipe. *Journal of Chemistry and Technologies.* 2022. V. 30(2). P. 222–228.

REFERENCES:

1. Kamsulina N.V., Skurikhina L.M., Hubal L.A. (2015), Doslidzhennia funktsionalno-tekhnologichnykh vlastyvostei bilkiv iz nasinnia soniashnyku. *Zbirnyky naukovykh prats KhDUKhT. Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohiia kharchovykh vyrobnytstv, restorannoho hospodarstva i torhivli,* № 22. S. 50–61.

2. Sova, N.A., Lutsenko M.V., Lobanova A.O., Hrekova N.V. (2019), Vykorystannia konoplanoi olii u tekhnolohii maonezu. *Visnyk NTU «KhPI». Serii: Novi rishennia v suchasnykh tekhnolohiiakh,* 2019, № 5(1330). S. 152–159.

3. Bakhmach V. O., Peshuk L.V. (2015), Udoskonalennia tekhnolohii maoneziv z vykorystanniam roslynnoi syrovyny. *Kharchova promyslovist,* № 15. S. 27–31.

4. Holub L.S., Levchenko Ye.P. (2021), Novi funktsionalni kharchovi produkty z vykorystanniam netradytsiinoi syrovyny. *International scientific and practical conference «Science, engeneering and technologe: global trends, problems and solutions»* (Prague, 12–13 March, 2021), Prague, P. 141.

5. Halukh B. I., Paska M.Z., Drachuk U.R. (2015), Zbahachennia maioneziv i sousiv kompleksom pryrodnykh antyoksydantiv i biolohichno aktyvnykh rechovyn. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho*, № 1 (61). S. 11–16.
6. Mank V.V., Peshuk L.V., Radziievskia I.H. (2005), Rozroblennia emulsiinykh produktiv pidvyschenoi biolohichnoi tsinnosti. *Kharchova promyslovist*, № 4. S. 42–45.
7. Bakhmach V., Prytulska N., Diadechko O. (2000), Vykorystannia roslynnykh bilkiv pid chas vyrobnytstva maioneziv. *Zbirnyk naukovykh prats KDTEU*, 2000. S. 45–47.
8. Ivanova, P., Chalova, V., Koleva, L., Pishtiyski, I., Perifanova, M. (2012), Optimization of protein extraction from sunflower meal produced in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, V. 2. P. 153–160.
9. Makarynska A.V., Cherneha I.S., Ohanesian A.A. (2018), Perevahy vykorystannia bilkovykh roslynnykh kontsentrativ pry vyrobnytstvi kombikormovoi produktsii/ Zernovi produkty i kombikormy, № 18. S. 34–39.
10. Lesia S. Holub, Yevhenii P. Levchenko, Ekaterina N. Vlasenko. (2022), Development of technology for extraction of protein isolate from pumpkin meal with its further use as emulsifier in mayonnaise recipe. *Journal of Chemistry and Technologies*, V. 30(2). P. 222–228.

Стаття надійшла до редакції 02 березня 2023 року