УДК 664.647.1

Колесніченко С. Л.,
svetlanalk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8752-053X,
Researcher ID P-6186-2015,
к.т.н., доцент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування,
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЛЕЦИТИНУ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Анотація. *Мотивації споживачів сьогодні свідчать про те, що основна увага приділяється інгредієнтному складу та якості продукції харчування. Це зумовлює необхідність виробництва продуктів, які відповідають сучасним уявленням напряму здорового харчування. Також одночасно висока харчова цінність, новизна та функціональні властивості страв істотно впливають на конкурентну здатність підприємств ресторанного господарства. Нині лецитини стали обов'язковим рецептурним компонентом більшості продуктів на базі водно-жирових емульсій, морозива, сирів, кондитерських виробів тощо. Виділяються два аспекти доцільності споживання лецитинів у харчуванні: 1) технологічний – для конструювання харчових систем; 2) профілактично-лікувальний – для поповнення фізіологічної потреби організму та корекції порушень обміну речовин.*

У ресторанному господарстві лецитини використовують нешироко, а саме: тільки в технологіях молекулярної кухні у виробництві пін та повітряних соусів. Тому метою роботи стала розробка рецептури та технології приготування капсульованих емульсійних соусів ыз застосуванням лецитину, агар-агару та масляних екстрактів пряноців.

У роботі обґрунтовано теоретичну і практичну доцільність створення капсульованого соусу. Лецитинова композиція лецитин–масляні екстракти пряноців–вода мінеральна з додаванням агар-агару має упорядковану структуру ламелярної емульсії, що сприяє вбудуванню в її склад, збереженню від негативного впливу та поліпшенню органолептичних показників біологічно активних речовин, а також їх кращому засвоєнню. Також рослинні лецитини можуть розглядатися як фізіологічні функціональні нутрієнти з високою ефективністю фізіологічного впливу для страв лікувально-профілактичного призначення. У роботі представлено мікрофотографії подрібнених пряноців у минаючому світлі та фотографію зразка капсульованого соусу у поляризаційному світлі. Надана органолептична характеристика одержаного продукту. Обґрунтовано термін зберігання розробленого капсульованого соусу на основі показників мікробіологічної безпеки.

Ключові слова: капсульовані емульсії, лецитин, фізіологічно активні функціональні інгредієнти, масляні екстракти, технології продукції ресторанного господарства.

Kolesnichenko S. L.,
svetlanalk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8752-053X,
Researcher ID P-6186-2015,
Ph.D., Associate Professor
at the Department of Restaurant and Health Food Technology,
Odesa National Academy of Food Technology, Odesa

ASPECTS OF LECITHIN USE IN RESTAURANT ESTABLISHMENTS

Abstract. *Consumer motivations today indicate that the main attention is paid to the ingredient composition and quality of food. This necessitates the production of products that meet modern ideas about healthy eating. Also, the high nutritional value, novelty and functional orientation of dishes significantly affect the competitiveness of restaurants.*

Today, lecithins have become a mandatory prescription component of the vast majority of products based on water-fat emulsions, ice cream, cheese, confectionery, etc. There are two aspects of the feasibility of consuming lecithins in food: 1) technological – for the design of food systems; 2) preventive and curative – to replenish the physiological needs of the body and correct metabolic disorders. In the restaurant industry, lecithins are not widely used, namely only in molecular cuisine technologies in the production of foams and air sauces.

Therefore, the aim of the work was to develop a recipe and technology for the preparation of encapsulated emulsion sauces using lecithin, agar-agar and oil extracts of spices. Theoretical and practical expediency of creating an encapsulated sauce is substantiated. Lecithin composition lecithin-oil extracts of spices-mineral water with the addition of agar-agar has an orderly structure of lamellar emulsion, which contributes to the incorporation into its composition, preservation from adverse effects and improvement of organoleptic characteristics of biologically active substances, as well as their better absorption.

Also, plant lecithins can be considered as physiological functional nutrients with high efficiency of physiological effects for dishes for therapeutic and prophylactic purposes. The paper presents microphotographs of crushed spices in transmitted light and encapsulated sauce in polarized light. The organoleptic characteristics of the sauce are given. The shelf life of the developed sauce is substantiated on the basis of microbiological safety indicators.

Key words: encapsulated emulsions, lecithin, physiologically active functional ingredients, oil extracts, restaurant technology.

JEL Classification: L 60
DOI: https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-06

Постановка проблеми. Висока харчова цінність, новизна та функціональна спрямованість страв нині є тими факторами, що істотно впливають на конкурентну здатність підприємств ресторанного господарства.

Розробка нової сучасної продукції із застосуванням лецитину як багатопланової харчової добавки є актуальною. Згідно з GRAS лецитини (Е-322) є найбільш популярною харчовою добавкою, її особливе місце зумовлено поєднанням технологічних та фізіологічно активних властивостей. Саме завдяки такому поєднанню лецитини стали обов'язковим рецептурним компонентом більшості продуктів на базі водно-жирових емульсій, морозива, сирів, кондитерських виробів тощо. У ресторанному господарстві лецитини використовують нешироко, а саме: тільки в технологіях молекулярної кухні у виробництві пін та повітряних соусів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лецитини вважаються найважливішими представниками фосфоліпідів, які не тільки володіють емульгуючими властивостями, але й є основною хімічною речовиною для формування ліпідного матриксу усіх без винятку біологічних мембран і мембраноподібних органел. Від їх присутності в мембранах безпосередньо залежать усі численні функції клітини [1; 3; 8]. Насичені жирні кислоти і холестерин підвищують ригідність або жорсткість клітинних мембран й переводять їх у гелевий стан, притаманний хворим клітинам, а фосфоліпіди і ненасичені жирні кислоти, навпаки, усувають ригідність, підвищують рідинні властивості мембран, що нормалізує обмін метаболітами з навколишнім середовищем та чутливість до гормональних сигналів. Лецитин як джерело фосфоліпідів виступає своєрідним фактором «омолодження» клітинних мембран і організму загалом [1; 3]. Фосфоліпіди беруть участь в утворенні захисної мієлінової оболонки, що покриває нервове волокно, тому споживання лецитину сприяє ремісії при розсіяному склерозі. У підшлунковій залозі лецитин відновлює мембрани бета-клітин, які виробляють інсулін, тим самим впливаючи на рівень глюкози в крові, нормалізуючи його та знижуючи зовнішню інсулінову потребу. При захворюваннях шлунково-кишкового тракту лецитин захищає слизову оболонку шлунку від негативних наслідків, сприяє швидкому загоєнню виразок [10].

У кожній живій клітині відбувається постійне самовідновлення мембран за рахунок фосфоліпідних молекул. Незважаючи на те, що людський організм має здатність синтезувати фосфоліпіди сам, його можливості часто не відповідають поточним потребам, тому споживання лецитину є життєво необхідним, добова норма споживання для дорослої людини становить 5–7 г на добу.

Відомо, що фосфоліпіди (лецитин) у присутності неполярних розчинників, до яких зараховують олії, здатні утворювати міцели різних порядків, які споріднені за складом тканинам організму та здатні включати до своєї структури біологічно активні компоненти та зберігати їх [4; 5]. Тому особливе значення має не тільки кількість, але і структурна організація лецитину в продукті, що сприяє кращому транспортуванню і збереженню біологічно значущих речовин.

Природні лецитини в молекулярному вигляді практично не розчинні у воді, але вони гігроскопічні й здатні набухати у водних розчинах. Залежно від співвідношення лецитину і води

формуються різні рідкокристалічні структури. Для лецитинів переважаючою є ламеллярна Lα мезофаза, вона утворюється безліччю паралельно розташованих ламелл, які являють собою бімолекулярні шари. Полярні групи молекул лецитину знаходяться на поверхні бішару, а вуглеводні «хвости» заповнюють внутрішній об'єм [4; 6]. У трикомпонентній системі, що включає лецитин, масло і воду, молекула лецитину знаходиться на кордоні масло-вода.

Лецитини стабілізують переважно емульсії зворотнього типу (в / м), при цьому варто зазначити, що ефективність стабілізуючої здатності таких лецитинів посилюється на 15–20% при попередньому їх диспергуванні у водній фазі порівняно з їх попереднім розчиненням у жирової фазі. Досить стійкі емульсії формуються при відношенні масло-вода, що дорівнює 0,4–0,6 і концентрації лецитину, що перевищує 0,5 мас.%. Розмір крапель незначно залежить від вмісту лецитину і змінюється від 5 до 15 мкм [6; 9]. Численні дослідження вчених показали, що оболонка крапель емульсій складається з ряду молекулярних шарів, які утворюють багатошарові везикули й рідкокристалічні емульсії. Тому такі емульсії легко поглинають і розчиняють у собі різні речовини: жиророзчинні та водорозчинні. Тому можна використовувати такі емульсії як транспорт-контейнер біологічноактивнихречовин,щододаютьсядосоусу.

Таким чином, виділяються два аспекти доцільності споживання лецитинів у харчуванні: 1) технологічний – для конструювання харчових систем; 2) профілактично-лікувальний – для поповнення фізіологічної потреби організму та корекції порушень обміну речовин.

Розуміння взаємозв'язку між особливостями структури продуктів харчування та наявністю в них фізіологічних функціональних інгредієнтів, які завдяки утворенню структурованих емульсій краще засвоюються організмом людини, зумовлює актуальність цієї роботи.

Ми пропонуємо створення капсульованих структурованих емульсій на базі масляних та водних екстрактів прянощів, а також лецитину.

Постановка завдання. Мета дослідження полягає в розробці рецептури капсульованих емульсій та технології їх виготовлення. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

– проаналізувати доцільність застосування обраних прянощів та пропорції їх поєднання;

– дослідити процеси екстракції прянощів за органолептичними показниками;

– розробити рецептуру капсульованих емульсій;

– сформулювати вимоги до якості розроблених продуктів.

Застосовано методи поляризаційної мікроскопії, системного аналізу, хімічні, мікробіологічні та органолептичні методи дослідження.

Як екстрагент для одержання масляного екстракту прянощів ми вибрали соняшникову олію рафіновану (ДСТУ 4492:2017). Для одержання масляних екстрактів використовували зерна кардамону (ГОСТ 29052-91), гвоздику (ГОСТ 29047-91), насіння чорного кмину (ДСТУ ISO 6465:2003). Як натуральна поверхневоактивна речовина-емульгатор був застосований лецитин соєвий гранульований ТОВ «Протеін» (сировина «Cargil Texturizing Solutions Deutchland GmbH@Co.KG», Німеччина).

Виклад основного матеріалу дослідження. Нині мотивації споживачів при виборі страв свідчать про те, що основна увага приділяється інгредієнтному складу та якості продукції. Така ситуація зумовлює необхідність виробництва продуктів, що відповідають сучасним уявленням про здорове харчування.

Долучення масляних екстрактів для виробництва соусів нині є актуальним. Як екстрагент для одержання масляних екстрактів прянощів ми вибрали соняшникову олію рафіновану, бо ця олія є традиційною для споживачів та має привабливу ціну.

Нерафінована олія соняшника багата на лінолеву поліненасичену жирну кислоту, яка належить до групи омега-6, міститься в кількості до 74%. Кількість омега-9 жирних кислот сягає 20%. Токоферол (вітамін Е) міститься в олії соняшника у кількості 40–60 мг/на 100 грамів.У процесі рафінації в соняшниковій олії залишається приблизно 40% токоферолів від їх вмісту в нерафінованій олії. При цьому незамінна лінолева кислота (омега-6) зберігається повністю, також повністю зберігається і олеїнова кислота (омега-9).

Як прянощі для одержання екстрактів ми вибрали зерна кардамону, гвоздику, насіння чорного кмину.

Плоди кардамону здатні благодійно впливати на організм людини, очищати організм від токсинів, покращувати периферичний кровообіг та обмін речовин. Кардамон стимулює систему травлення, поліпшує апетит, допомагає в лікуванні застудних захворювань, полегшенні болю в горлі і пом'якшенні кашлю.

Ефірне масло гвоздики в невеликих дозах благодійно впливає на травлення, проявляє дезинфі-

куючу та протигельмінту дію. Гвоздика згубно діє на патогенну мікрофлору, знищуючи до 80% з усіх відомих науці вірусів, бактерій і грибків.

Чорний кмин відомий як приправа і лікувальна рослина. Він має яскраво виражений сильний аромат ефірних олій. Крім ефірів, містить велику кількість жирних олій, він багатий на жирні кислоти і амінокислоти. Завдяки багатому поєднанню різних речовин, антиоксидантів і флавоноїдів, ензимів і каротиноїдів масло чорного кмину цінується в медицині та сфері харчування. У насінні кмину виявлено практично повний набір всіх жиророзчинних вітамінів: А, бета-каротин (12–40% від добової норми), D, E.

Вимоги до прянощів за нормативними документами наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вимого до прянощів за нормативними документами

Показник	Кардамон (ГОСТ 29052-91)	Гвоздика (ГОСТ 29047-91)	Кмин (ДСТУ ISO 6465:2003)
Зовнішній вид	Плоди овальної форми з ребристою поверхнею	Квіткові бруньки, що мають поверхню з дрібними зморшками	Плоди часточками з ребристою поверхнею
Колір	Від світло-зеленого до бурого	Коричневий різних відтінків	Від темно-сірого до чорного
Смак, аромат	Властивий кардамону, пряний, смак пряний, гострий	Запах пряний. Смак сильно пряний, пекучий	Запах пряний. Смак сильно пряний, пекучий
Масова доля вологи	Не більше 12	Не більше 12	Не більше 12
Масова доля ефірних масел,%	3	14	4

Таблиця 2

Мікробіологічні показники прянощів

Найменування	Кількість мікроорганізмів до спиртової обробки, КУО/г	Кількість мікроорганізмів після спиртової обробки та підсушування, КУО/г
Кардамон	$5,2x10^4$	$8,8x10^2$
Гвоздика	$3,2\ x10^3$	$2,5x10^2$
Чорний кмин	$1,3x10^4$	$1,0x10^3$

Таблиця 3

Органолептичні показники екстрактів прянощів

№	Вид прянощі	Термін обробки	Прозорість екстракту	Колір	Запах	Смак
1	Кардамон	12 год.	+	Жовтуватий	немає	легкий
2	Кардамон	24 год.	+	Жовтуватий	немає	вітчутний
3	Кардамон	48 год.	+	Жовтуватий	легкий	Яскраво виражений, приємний
4	Кардамон	72 год.	+	Жовтуватий	легкий	Яскраво виражений, приємний
5	Гвоздика	12 год.	+	Золотавий	немає	вітчутний
6	Гвоздика	24 год.	+	Золотавий	легкий	Яскраво виражений, приємний
7	Гвоздика	48 год.	+	Золотавий	виражений	Яскраво виражений, приємний
8	Гвоздика	72 год.	+	Золотавий	виражений	Яскраво виражений, різкий
9	Чорний кмин	12 год.	+	Жовто-зелений	немає	вітчутний
10	Чорний кмин	24 год.	+	Жовто-зелений	легкий	Яскраво виражений, приємний
11	Чорний кмин	48 год.	+	Жовто-зелений	виражений	Яскраво виражений, приємний
12	Чорний кмин	72 год.	+	Жовто-зелений	виражений	Яскраво виражений, різкий

1 **2** **3**

Рис. 1. Фото подрібнених прянощів: кардамон – 1, кмин – 2, гвоздика -3 (збільшення 1х100)

Для того, щоб зменшити мікробіологічне забруднення прянощів, їх оприскували 40%-им розчином спирту, а потім підсушували в духовій шафі при 40°С 40–60 хвилин. Мікробіологічні дослідження показали, що забрудненість прянощів та насіння після обробки істотно зменшилась (Табл. 3.2). За нормами мікробіологічне забруднення не має перевищувати $1x10^3$.

Потім прянощі подрібнювали за допомогою кавомолки протягом 1–2 хвилин.

Для одержання екстракту наважку у 5 г подрібненої сировини заливали 50 г олії соняшника рафінованої, в закритому посуді доводили до температури 40°С, витримували 2 години, а потім екстрагували при кімнатній температурі 12, 24, 48 та 72 години, періодично струшуючи. Такі дії проводили з кожним видом прянощів.

Фото сировини після подрібнення наведено на рис. 1.

Через визначений термін (12, 24, 48 або 72 години) тверду фракцію видаляли проціджуванням із подальшим фільтруванням олії. Профільтровані масляні екстракти відстоювали 1 годину та аналізували за органолептичними показниками: колір, запах, смак (табл. 3).

Для приготування емульсії використовували суміші масляних екстрактів прянощів після 48 годин настоювання в різному відсотковому поєднанні:

– екстракт масляний кардамону – 50%; екстракт масляний гвоздики-20%; екстракт масляний чорного кмину – 30%;

– екстракт масляний кардамону – 60%; екстракт масляний гвоздики-10%; екстракт масляний чорного кмину – 30%;

– екстракт масляний кардамону – 40%; екстракт масляний гвоздики-30%; екстракт масляний чорного кмину – 30%.

Рідкою фазою для приготування емульсії вибрали мінеральну столову лікувально-природню воду Borjomi. pH мінеральної води дорівнює 7,8.

Соуси емульсійного типу займають провідне місце серед розмаїття соусів, які використовують у закладах ресторанного господарства. Вони вдосконалюють смак і аромат їжі, а також легко засвоюються організмом, якщо містять у своєму складі фосфоліпідні компоненти. Останнім часом у ресторанному господарстві особлива увага приділяється розробці соусів із включенням біологічно активних інгредієнтів та з інноваційною подачею, а саме у формі капсул. Для здійснення капсулювання обрано агар-агар як харчову добавку-структуроутворювач, який здатний: 1) збагатити виріб харчовими волокнами; 2) розробити продукт, придатний для вегетаріанських, кошерних страв та страв для поста. Рецептура емульсії для капсулювання наведена в таблиці 4.

Таблиця 4

Рецептура емульсії для капсулювання

Найменування	Маса, нетто, г
Масляний екстракт прянощів	19
Вода мінеральна	60
Лецитин сої	10
Агар-агар	10
Цукор	1
Вихід	100

Рослинний лецитин є емульгатором та одночасно фізіологічним функціональним нутрієнтом із високою ефективністю фізіологічного впливу, природний антиоксидант та антиокислювач для страв лікувально-профілактичного призначення. Рецептурну кількість рецептурних компонентів визначали з врахуванням органолептичних характеристик та структури одержаної емульсії. Структура рідкого кристалу сприяє засвоєнню біологічно активних компонентів емульсії.

Таблиця 5

Органолептичні показники капсульованого соусу

Найменування показника	Характеристика продукта
Зовнішній вид	Сфери діаметром 5–7 мм
Смак	Смак приємний, солонувато-гострий, із відтінком прянощів
Запах	Пряний
Колір	Бежевий

Мікроскопічна фотографія зразка капсульованого соусу в поляризаційному світлі свідчить про те, що соус має впорядковану структуру рідкого кристала (променеві структури на темному полі).

Рис. 2. Фото зразка капсульованого соусу у поляризаційному світлі

Технологія приготування. Лецитин сої гранульований та агар-агар заливаємо водою для набрякання, потім нагріваємо до 90^0С. Перемішуємо міксером та додаємо масляні екстракти прянощів і цукор. Перемішуємо до утворення однорідної в'язкої емульсії. Емульсію перекладаємо в кондитерський мішок та проводимо відсаджування в олію (0–2^0С). Одержані капсули фільтруємо та промиваємо холодною водою. Капсульований емульсійний соус рекомендуємо подавати до холодних страв з м'яса, риби та як рецептурний компонент овочевих салатів.

Дані органолептичного аналізу одержаного соусу після капсулювання наведено в табл. 5.

Проведені мікробіологічні дослідження показали, що через 72 години зберігання в умовах холодильнику кількість МАФАнМ була у межах норми – $1{,}5x10^2$ КУО/г. Норми тривалості зберігання емульсійних соусів у закладах ресторанного господарства – 6 годин із моменту виготовлення, тобто капсулювання дає змогу збільшити термін зберігання продукту до трьох діб при температурі 2–5°С.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. У результаті проведених досліджень розроблено рецептуру та технологію приготування капсульованого емульсійного соусу з масляними екстрактами прянощів.

Як емульгуючу речовину і структуроутворювач застосовано лецитин сої гранульований та агар-агар.

Органолептичний аналіз показав високі смакові характеристики розробленого продукту. Доведено мікробіологічну безпеку капсульованого соусу. Визначений термін зберігання розробленого капсульованого соусу становить три доби.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Антонов В.Ф. Биофизика мембран. URL: http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/109.html

2. Лецитины. URL: http://www.medical-enc.ru>11/lecithin.shtml.

3. Dzyak G.V., Drozdov A.L., Shulga S.M., Glukh A.I., Glukh I.S. Modern presentation of biology properties of lecithin. *Medychni perspektyvy*. 2010, XV(2), P. 12–23.

4. Shchipunov Y., Shumilina E.V. Molecular model for the lecithin self organization into polymer-like micelles II *Progr.Colloid Polym.Sci.* 1997. V. 106. P. 228–231.

5. Усольцева Н.В. Лиотропные жидкие кристаллы: химическая и надмо-лекулярная структура. Иваново, 1994. 220 С.

6. Усольцева Н.В. Жидкие кристаллы: лиотропній мезоморфизм : учеб. пособие. Иваново : Иван. гос. ун-т., 2011. 316 с.

7. Mulet X., Boyd B. J., Drummond C. J. Advances in drug delivery and medical imaging using colloidal lyotropic liquid crystalline dispersions. *Journal of Colloid and Interface Science.* 2013. Iss. 393. P. 1–20.

8. Колесниченко С.Л. Использование лецитина в лечебно-профилактическом питании. Archivarius. 2016. № 6(10). С. 5–8.

9. Викторова Е.П., Лисовая Е.В., Агафонов О.С., Мартовщук В.И. Сравнительная оценка процесса мицеллообразования фосфолипидов рапсовых и подсолнечных лецитинов в неполярных растворителях. *Новые технологии.* 2019. Вып. 1(47). С. 19–28. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10102.

10. Береговий В.К. Основи наукової організації здорового харчування. *Ефективна еконо-*

міка: електр. наук. журн., 2011. № 11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_19.

11. Смоляр В.І. Формула раціонального харчування. *Проблеми харчування: наук.-практ. журн.* 2013. № 1. С. 5–9.

12. Милославський Д.К. Сучасні погляди на роль і місце лікувально-профілактичної дієтетики при захворюваннях внутрішніх органів. *Український терапевтичний журнал: наук.-практ. журн.* 2016. № 3. С. 83–92.

13. Berthon B.S., Wood L.G. Nutrition and Respiratory Health–Feature Review. Nutrients. 2015. NR 7(3). P. 1618–1643. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4377870.

14. Deswal A, Deora NS, Mishra HN. Optimization of enzymatic production process of oat milk using response surface methodology. *Food Bioprocess Technol.* 2014. NR 7(2). P. 610–618. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s11947-013-1144-2.

REFERENCES:

1. Antonov V.F. Biofizika membran. URL: http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/109.html.

2. Letsitiny. URL: http://www.medical-enc.ru>11/lecithin.shtml.

3. Dzyak G.V., Drozdov A.L., Shulga S.M., Glukh A.I., Glukh I.S. Modern presentation of biology properties of lecithin. *Medychni perspektyvy*. 2010, KHV(2), P. 12–23.

4. Shchipunov Y., Shumilina E.V. Molecular model for the lecithin self organization into polymer-like micelles II *Progr.Colloid Polym.Sci*. 1997. V. 106. P. 228–231.

5. Usol'tseva N.V. Liotropnyye zhidkiye kristally: khimicheskaya i nadmo-lekulyarnaya struktura. Ivanovo, 1994. 220 c.

6. Usol'tseva N.V. Zhidkiye kristally: liotropníy mezomorfizm: ucheb. posobiye. Ivanovo: Ivan. gos. un-t., 2011. 316 s.

7. Mulet X., Boyd B.J., Drummond C.J. Advances in drug delivery and medical imaging using colloidal lyotropic liquid crystalline dispersions. *Journal of Colloid and Interface Science.* 2013. Iss. 393. P. 1–20.

8. Kolesnichenko S.L. Ispol'zovaniye letsitina v lechebno-profilakticheskom pitanii. *Archivarius*. 2016. № 6(10), s. 5–8.

9. Viktorova Ye.P., Lisovaya Ye.V., Agafonov O.S., Martovshchuk V.I. Sravnitel'naya otsenka protsessa mitselloobrazovaniya fosfolipidov rapsovykh i podsolnechnykh letsitinov v nepolyarnykh rastvoritelyakh. Novyye tekhnologii. 2019. Vyp. 1(47). S. 19–28. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10102.

10. Beregoviy V.K. Osnovi naukovoĭ organízatsíĭ zdorovogo kharchuvannya. *Yefektivna yekonomíka: yelektr. nauk. zhurn.* 2011. № 11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_19

11. Smolyar V.Í. Formula ratsíonal'nogo kharchuvannya. *Problemi kharchuvannya: nauk.-prakt. zhurn.* 2013. № 1. S. 5–9.

12. Miloslavs'kiy D.K. Suchasní poglyadi na rol' í místse líkuval'no-profílaktichnoĭ díêtetiki pri zakhvoryuvannyakh vnutríshníkh organív. 2016. № 3. S. 83–92.

13. Berthon B.S., Wood L.G. Nutrition and Respiratory Health–Feature Review. *Nutrients*. 2015. NR 7(3). R. 1618–1643. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4377870.

14. Deswal A., Deora N.S., Mishra H.N. Optimization of enzymatic production process of oat milk using response surface methodology. *Food Bioprocess Technol.* 2014. № 7(2). R. 610–618. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s11947-013-1144-2.

Стаття надійшла до редакції 13 січня 2021 року