

УДК 665.5

Калашник О. В.,

*kalashnik1968@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-9281-2564, Researcher ID F-2434-2017,
к.т.н., доц., доцент кафедри підприємництва і права,
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

Мороз С. Е.,

*smor@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-7180-3060, Researcher ID AAK-1523-2020,
к.пед.н., доц., доцент кафедри підприємництва і права,
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

Кириченко О. В.,

*olena.kurychenko2010@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2866-3530, Researcher ID G-7801-2016,
к.т.н., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи,
Вищий навчальний заклад Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі”, м. Полтава*

Бородай А. Б.,

*boroday_angelina@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-7695-4236,
Researcher <https://scholar.google.com.ua/citations?user=QANHMMIAAAAJ>
к.вет.н., доцент кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства,
Вищий навчальний заклад Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі”, м. Полтава*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КОРІАНДРОВОЇ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ

Анотація. У статті досліджується коріандрова ефірна олія, що є найпоширенішою в Україні та знайшла застосування у харчовій, парфумерно-косметичній промисловості, у медицині. Ефірна олія використовується як смаковий інгредієнт, для ароматизації різноманітних харчових продуктів. У малих дозах коріандрова ефірна олія використовується під час догляду за шкірою. На якість ефірних олій впливають спосіб виробництва, зони вирощення, часу збору, період зберігання, дотримання умов та режиму виготовлення, відсоток вуглеводнів у складі. Метою статті є встановлення якості та відповідності коріандрової ефірної олії вимогам національних стандартів та санітарних норм і правил за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпеки. Коріандрова ефірна олія – це однорідна, прозора рідина блідо-жовтого кольору з характерним запахом та смаком. У ході дослідження встановлено, що на хімічний склад коріандрової ефірної олії впливає культурний сорт, область вирощування, ступінь зрілості, спосіб підготовки сировини, застосування регуляторів росту. Основною складовою ефірної олії є ліналоол, геранілацетат і гераніол. Визначено значення органолептичних показників коріандрової ефірної олії: зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку; фізико-хімічного показника – кислотного числа, а також вміст важких металів (кадмію, свинцю, міді, цинку). Встановлено, що за органолептичними, фізико-хімічними показниками якості коріандрова ефірна олія відповідає вимогам національного стандарту. Наявність у складі кадмію та свинцю не відповідає вимогам Державних санітарних норм і правил, тому досліджувану коріандрову ефірну олію не можна використовувати у складі косметичних засобів. Хоча вміст цинку та міді не регламентується у складі ефірної олії, однак наявність цих металів у певних кількостях також може бути шкідливою для організму людини. Визначено, що коріандрова ефірна олія відповідає вимогам за мікробіологічними показниками безпеки.

Ключові слова: ефірні олії, коріандрова ефірна олія, кислотне число, кадмій, свинець, цинк, мідь, мікробіологічні показники.

Kalashnyk O. V.,

kalashnik1968@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-9281-2564, Researcher ID F-2434-2017, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and Law, Poltava State Agrarian University, Poltava

Moroz S. E.,

smor@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-7180-3060, Researcher ID AAK-1523-2020, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and Law, Poltava State Agrarian University, Poltava

Kyrychenko O. V.,

olena.kyrychenko2010@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2866-3530, Researcher ID G-7801-2016, Ph.D., Associate Professor of the Department of Commodity, Biotechnology, Expertise and Customs Affairs, Higher Educational Establishment of Ukoopspilka "Poltava University of Economics and Trade", Poltava

Borodai A. B.,

boroday_angelina@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-7695-4236, Researcher <https://scholar.google.com.ua/citations?user=QANHMMIAAAAJ> Ph.D., Associate Professor of the Department of Food Production Technologies and Restaurant Management, Higher Educational Establishment of Ukoopspilka "Poltava University of Economics and Trade", Poltava

RESEARCH ON THE QUALITY AND SAFETY OF CORIANDER ESSENTIAL OIL

Abstract. *The article examines coriander essential oil, which is the most common in Ukraine and is used in the food, perfumery, and cosmetic industry, and in medicine. Essential oil is used as a flavoring ingredient to flavor various food products. In small doses, coriander essential oil is used in skincare. The quality of essential oils is affected by the method of production, growing areas, collection time, storage period, compliance with the manufacturing conditions and regime, and the percentage of hydrocarbons in the composition. The purpose of the article is to establish the quality and compliance of coriander essential oil with the requirements of national standards and sanitary norms and rules in terms of organoleptic, physicochemical, and safety indicators. Coriander essential oil is a homogeneous, transparent liquid of pale yellow color with a characteristic smell and taste. In the course of the study, it was established that the chemical composition of coriander essential oil is influenced by the cultivar, growing region, degree of maturity, method of raw material preparation, and the use of growth regulators. The main component of the essential oil is linalool, geranylacetate, and geraniol. The value of the organoleptic parameters of coriander essential oil was determined: appearance, color, smell, taste; physicochemical indicator – acid number, as well as the content of heavy metals (cadmium, lead, copper, zinc). It was established that according to organoleptic, and physicochemical quality indicators, coriander essential oil meets the requirements of the national standard. The presence of cadmium and lead in the composition does not meet the requirements of the State sanitary norms and regulations, therefore the studied coriander essential oil cannot be used as part of cosmetics. Although the content of zinc and copper is not regulated in the composition of the essential oil, the presence of these metals in certain quantities can also be harmful to the human body. It was determined that coriander essential oil meets the requirements for microbiological safety indicators.*

Key words: essential oils, coriander essential oil, acid number, cadmium, lead, zinc, copper, microbiological indicators.

JEL Classification: L15

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-03>

Постановка проблеми. Ефірні олії були винайдені людиною ще в давні часи та мали широке застосування. З часом люди почали вдосконалювати технологію виробництва ефірних олій для вилучення якомога більшої кількості маслянистої речовини з рослин, що дало змогу розширити асортимент

ефірних олій та вимоги до лікувальних властивостей. Тривалий сумісний шлях людей і рослин привів до найважливішого відкриття – за тисячоліття людина зуміла знайти найкорисніші властивості рослин, отримати величезний досвід їх використання та виявити найбільш небезпечні рослини.

Разом з ефірними оліями анісу, фенхелю, кмину, м'яти перцевої, троянди, лаванди, шавлії, коріандрова ефірна олія є найпоширенішою в Україні [1]. Рослина коріандр (*Coriandrum sativum* L.) є добре відомою, росте і в середземноморських країнах та має багато фармакологічних властивостей. Виділення ефірної олії коріандру відбувається за допомогою різних методів екстракції (парової дистиляції, надкритичної флюїдної екстракції). Сполуками, що переважають в ефірній олії насіння коріандру, є ліналоол (до 70%), геранілацетат (до 11%), а також гераніол, борнеол, цитронелол, α -пінен і камфора тощо.

Коріандрова ефірна олія використовується як смаковий інгредієнт, додавання до їжі якого вважається безпечним, не подразливим і без будь-яких негативних наслідків для людини. Також листя та насіння використовуються для ароматизації різноманітних харчових продуктів.

Завдяки вмісту ліналоолу коріандрова ефірна олія використовується в парфумерно-косметичній для синтезу духмяних речовин. У складі косметичних засобів добре усуває запалення, сухість, лущення, алергічні та вугрові висипи, покращує мікроциркуляцію крові в шкірних покривах та відновлює капіляри. Під час догляду за шкірою ефірну олію використовують у малих дозах (1–2 краплі).

Для лікування шлунково-кишкових захворювань, ревматизму та болю в суглобах часто використовують насіння, що виявляє гіпоглікемічну дію та впливає на вуглеводний обмін. Антимікробну дію мають як листя, так і насіння. Також коріандрову ефірну олію можна використовувати під час лікування різних захворювань, зокрема, хвороб Альцгеймера та Паркінсона.

Ефірна олія *Coriandrum sativum* L. показує нейропротекторну дію на пацієнтів із хворобою Альцгеймера. Ліналоол, що міститься в ефірній олії, здатний запобігти морфологічним аномаліям в ядрі оброблених клітин шляхом пригнічення активації каспази-3, ферменту, індукованого бета-амілоїдним фрагментом, що своєю чергою, бере безпосередню участь у формуванні старечих бляшок, важливої ознаки хвороби Альцгеймера. Під час аномального метаболізму дофаміну в центральній нервовій системі надмірно утворюються вільні радикали, що можуть атакувати білки, ліпідні структури або ДНК, завдаючи значної шкоди нейронним структурам з можливим розвитком хвороби Паркінсона. Саме антиоксидантний потенціал ефірних олій чебрецю, гвоздики, кориці, базилика, кмину, і зокрема, кори-

андру, уповільнює розвиток хвороби, що було перевірено на кількох експериментальних моделях *in vitro* та *in vivo* [2].

На якість ефірних олій, їх дієвість та нешкідливість впливають спосіб виробництва, зони вирощення, часу збору, період зберігання, дотримання необхідних умов та температурного режиму виготовлення, відсоток вуглеводнів у складі тощо. Зважаючи на все вище перелічене, актуальним є дослідження коріандрової ефірної олії українського виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням складу та особливостями отримання коріандрової ефірної олії займалися багато вчених. Зокрема, праці були присвячені визначенню залежності між виходом ефірної олії та заготовленою вихідної сировини (шириною міжрядь, нормами висіву насіння, строком збирання, строком застосування регуляторів росту) [3]; використанню біопрепаратів, що застосовуються для підвищення урожайності та якості коріандру посівного за різних кліматичних та географічних особливостей [4–6]. Дослідження Фролової Н. Е. та Чепель Н. В. зосереджувалися на використанні ароматизаторів з ефірної олії коріандру у виробництві харчових продуктів, інноваційних способах перероблення ефірних олій з отриманням натуральних ароматизаторів із заданими ароматичними властивостями з мінімальними втратами [7, 8]. Окремо доцільно виділити публікації досліджень ресурсозаощаджувальних підходів до дистиляції ефірних олій, що забезпечують швидке маловитратне отримання та аналіз фракцій складу, аромату під час промислової фракційної перегонки [9].

Постановка завдання. Метою дослідження є встановлення якості та відповідності коріандрової ефірної олії вимогам національних стандартів та санітарних норм і правил за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпечності. Об'єкт дослідження – ефірна олія коріандру ТМ «FARMAKOM» (Україна), що представлена на ринку, доступна споживачам у мережах аптек та відпускається без рецепта лікаря.

Виклад основного матеріалу дослідження. Коріандрова ефірна олія – олія, яку отримують за методом парової дистиляції зі стиглих плодів коріандру (*Coriandrum sativum* L.) родини Селерових (Ariaceae), який вирощують в Україні [10]. У складі коріандру містяться ефірна олія – до 0,8%, пектин, вітамін С, дубильні речовини, цукри, крохмаль тощо. Основною складовою ефірної олії є ліналоол (60–70%) і гераніол.

Насіння коріандру містить 0,8–1,2% ефірної олії, яку використовують для виготовлення різних ароматичних речовин, зокрема, з запахом конвалії, липи, троянди, фіалки.

Коріандрову ефірну олію можна екстрагувати з різних частин рослини, включаючи листя, квіти, стебло, насіння, коріння та кору, однак залежно від цього буде змінюватися склад ефірної олії. Також на склад впливає культурний сорт, регіон вирощування, ступінь зрілості, спосіб підготовки сировини тощо. Довідкові значення вмісту компонентів у коріандровій ефірній олії представлені у табл. 1.

Коріандрова ефірна олія випаровується протягом 20–30 хв, за ступенем летючості належить до легких ефірних олій.

Досліджуваний зразок був упакований в пляшку темно-коричневого кольору, що забезпечує захист вмісту від сонячного опромінювання, з етикеткою, на якій зазначена інформація про товар (склад, рекомендації щодо застосування, призначення). За даними виробника ефірна олія коріандру має знеболювальні, протизапальні, антисептичні, бактеріцидні та фунгіцидні властивості. Коріандрова ефірна олія може застосовуватися в аромалампах, для гарячих інгаляцій, ван, масажу, для збагачення кремів, масок, тоніків [13].

Дослідження реквізитів маркування та пакування є ідентифікаційними характеристиками є достатніми для визначення країни походження та фірми виробника. Також на маркуванні зазначено лого-

типи стандартів, яким дана олія відповідає «ISO 9001», «ISO 22000» та «UNIVERSAL QUALITY». На кришці зазначена дата виготовлення.

Одними із визначальних показників ефірної олії є властиві їй органолептичні характеристики, а саме зовнішній вигляд, запах, колір [14]. Результати проведеного дослідження зовнішнього вигляду, однорідності ефірної олії, запаху, смаку подані в таблиці 2.

Отримані результати проведеного експертного дослідження засвідчують, що за органолептичними показниками коріандрова ефірна олія ТМ «FARMAKOM» відповідає вимогам стандарту [10].

Серед фізико-хімічних показників було проведено визначення кислотного числа в ефірній олії [15]. За нормами ДСТУ для ефірної олії коріандру показник повинен становити не більше 1,5 мг КОН/г [10]. Цей показник зразка, що досліджувався, становить 1,47 мг КОН/г, що не перевищує нормативного значення.

Із застосуванням методів сухої мінералізації та атомно-абсорбційної спектроскопії було визначено вміст важких металів (кадмію, свинцю, міді, цинку) в ефірних оліях [16]. Результати досліджень представлені в табл. 3.

Наявність важких металів у продукції може викликати погіршення стану здоров'я людини. Кадмій (Cd), накопичуючись у нирках, може блокувати роботу певних ферментів. Метал здатний викликати захворювання печінки, нирок, під-

Таблиця 1

Варіація складу коріандрової ефірної олії

Вміст компонентів у коріандровій ефірній олії	Джерело інформації
α-пінен (3,0–7,0%), лимонен (1,5–5,0%), γ-терпінен (1,5–8,0%), п-цимен (0,5–4,0%), камфора (3,0–6,0%), ліналоол (65,0–78,0%), α-терпінеол (0,1–1,5%), геранілацетат (0,5–4,0%), гераніол (0,5–3,0%)	[11]
α-пінен (до 11,5%), p-пінен (до 2,0%), лимонен (до 3,5%), γ-терпінен (1,5–10,0%), ліналоол (65,0–83,0%), камфора (2,0–6,0%), α-терпінеол (до 0,5%), гераніол (до 3,0%), геранілацетат (2,0–5,0%)	[10]
ліналоол (60,0–80,0%), гераніол (1,2–4,6%), терпінен-4-ол (до 3,0%), α-терпінеол (до 0,5%), γ-терпінен (1,0–8,0%), п-цимен (до 3,5%), лимонен (0,5–4,0%), α-пінен (0,2–8,5%), камфен (до 1,4%), мірцен (0,2–2,0%), камфора (0,9–4,9%), геранілацетат (0,1–4,7%), ліналілацетат (до 2,7%)	[12]

Таблиця 2

Результати дослідження органолептичних показників олії коріандрової ефірної

Назва показника	Характеристика за ДСТУ 4654:2006 [10]	Характеристика зразка, що досліджувався
Зовнішній вигляд	Легко рухлива прозора рідина	Легко рухлива рідина, однорідна, прозора (не має зважених або інших нерозчинених речовин)
Колір	Без кольору чи блідо-жовтий	Блідо-жовтий колір, ступінь інтенсивності – слабо забарвлена
Запах	Характерний запах стиглих плодів без стороннього запаху	Характерний запах, властивий для аналізованого виду продукції, без сторонніх запахів
Смак	Пряний, без стороннього присмаку	Пряний, без стороннього присмаку

шлункової залози, легенів. Кадмію є особливо небезпечним оскільки акумулюється в органах, його сполуки є канцерогенами. Кадмій та його сполуки вважаються не допустимими в косметичних товарах [17].

Таблиця 3

Вміст важких металів у зразку коріандрової ефірної олії

Найменування металу	Вимоги ДСанПіН 2.2.9.027-99 [17]	Вимірне значення, мг/кг
Кадмій (Cd)	заборонено	0,0281
Свинець (Pb)	заборонено	0,0625
Мідь (Cu)	не регламентується	0,0610
Цинк (Zn)	не регламентується	0,7000

Загальна слабкість, біль у животі, анемія, порушення функціонування нирок є свідченням хронічного отруєння свинцем (Pb). Встановлено, що хронічна інтоксикація настає при вживанні 1–8 мг свинцю на добу. Дуже складно визначити безпечний рівень вмісту свинцю, оскільки навіть найнезначніші його кількості можуть впливати на розвиток плода і центральної нервової системи у дітей. Свинець та його сполуки забороняються не повинні входити до складу косметичних засобів [17].

У випадках, коли кількість сполук міді перевищує щоденну потребу для людини (не більше 2–3 мг), проявляється їх токсичність, що викликає низку захворювань (гострий панкреатит, виразку дванадцятипалої кишки, бронхіальну астму тощо). Приймання сполук міді у великих кількостях може призвести до смерті.

Цинк належить до малотоксичних мікроелементів. Найбільш забруднені цинком землі, знаходяться поблизу металургійних підприємств, що робить їх непридатними для вирощування сільськогосподарських культур. Це може бути одним із чинників накопичення цинку в ефірних оліях.

Отже, результати проведення фізико-хімічних досліджень дозволяють констатувати, що коріандрова ефірна олія містить важкі метали (кадмій і свинець), тому зразок, що досліджується, забороняється застосовувати як сировину косметичну та не повинен вводитися до складу косметичних засобів [17].

Безпеку даної продукції щодо обмежень рівня вмісту мікроорганізмів характеризують за такими обов'язковими показниками як кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), кількість дріжджів роду *Candida* й плісневих грибів, наявність бактерій родини *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* [18, 19].

Результати мікробіологічних досліджень ефірної олії коріандру подані у таблиці 4.

Таблиця 4

Мікробіологічні показники коріандрової ефірної олії

Найменування показника	Вимоги ДСанПіН 2.2.9.027-99 [17]	Значення коріандрової ефірної олії
Кількість МАФАНМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	$0,02 \cdot 10^2$
Кількість дріжджів та плісневих грибів, КУО/г	$1 \cdot 10^2$	Відсутні
Наявність бактерій родини <i>Enterobacteriaceae</i> , в 1 г	Відсутні	Відсутні
Наявність бактерій <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г	Відсутні	Відсутні
Наявність бактерій <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , в 1 г	Відсутні	Відсутні

У зразку коріандрової ефірної олії ТМ «FARMAKOM» виявлено незначну кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів – $0,02 \cdot 10^2$ КУО/г, що не перевищує передбачену норму КУО/г та відповідає вимогам нормативної документації [17-19]. Низьке мікробне забруднення ефірної олії пояснюється антибактеріальними та антибіотичними властивостями завдяки вмісту у своєму складі фенолів, альдегідів і кетонів.

Бактерії родини *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* у зразку також не виявлені, що гарантує безпеку продукції за умов застосування згідно з призначенням протягом гарантійного терміну зберігання. За таких показників коріандрова ефірна олія безпечна для використання як у косметичних цілях, так і в лікувальних.

Важливо пам'ятати, що через високу концентрацію активних речовин, ефірні олії не застосовуються у чистому вигляді. Їх, зазвичай, використовують із базою: це може бути віск, косметичний засіб, свіжий мед, транспортні олії — оливкова, кокосова, персикова та інші.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. За результатами експертного дослідження було встановлено, що за органолептичними, фізико-хімічними показниками якості коріандрова ефірна олія відповідає вимогам ДСТУ 4654:2006, однак за наяв-

ністю в складі важких металів (кадмій, свинець) не відповідає вимогам ДсанПіН 2.29.027–99. Згідно мікробіологічного дослідження коріандрова ефірна олія містить допустиму кількість МАФАНМ і дріжджів (КУО/г) та відповідає вимогам ДсанПіН 2.29.027–99. Подальші дослідження варто зосередити на вивченні ринку ефірних олій, що виробляються в Україні, визначенні їх якості, активному застосуванні у різних галузях промисловості та можливостях експорту за кордон.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Танасійчук А. М., Сіренко С. О., Мартинова Л. Б. Міжнародне маркетингове дослідження ринку ефірних олій. *ModernEconomics*. 2021. № 27 (2021). С. 188–195. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V27\(2021\)-26](https://doi.org/10.31521/modecon.V27(2021)-26).
2. Mozaniel Santana de Oliveira. *Essential Oils. Applications and Trends in Food Science and Technology*. Springer Nature Switzerland AG. 2022. 450 p.
3. Строяновський В. С., Хоміна В. Я., Гаврилюк В. Б. Продуктивність ефіроолійних культур родини Аріасеае залежно від технологічних факторів. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика*: зб. тез доп. Міжнародної наукової Інтернет-конференції (Тернопіль, 20 листопада 2019 р.). Тернопіль: ТНЕУ, 2019. С. 187–188.
4. Манушкіна Т. М., Леонова Т. М., Кібко Т. В. Вплив біопрепаратів на ріст і розвиток рослин, урожайність та якість коріандра посівного в умовах зміни клімату. *Вплив змін клімату на онтогенез рослин*: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (Миколаїв, 3–5 жовтня 2018 року). Миколаїв, 2018. С. 22–24.
5. Козелець Г. М., Іщенко В. А. Сортові та агротехнічні особливості підвищення продуктивності коріандру в умовах Північного степу України. *Наукові доповіді НУБіП*, 2013–1 (37). URL: http://nd.nubip.edu.ua/2013_1/13kgm.pdf. (дата звернення: 15.12.2022).
6. Хоміна В. Я. Обґрунтування елементів технології вирощування коріандру посівного (*coriander savitum*) в умовах Лісостепу Західного. *Техніка і технології АПК*. № 3. С. 16–19.
7. Чепель Н. В. Використання композиційних ароматизаторів із ефірних олій кропу та коріандру у виробництві особливих горілок. *Наукові праці НУХТ*. 2012. № 42. С. 117–121.
8. Силка І. М., Фролова Н. Е., Українець А. І., Науменко К. А., Чепель Н. В. Актуальність і шляхи перероблення вітчизняної ефіроолійної сировини в харчові ароматизатори. *Наукові праці НУХТ*. 2017. Т. 23, № 5, ч. 2. С. 220–228.
9. Фролова Н. Е. Ресурсозберігаючі підходи при переробці ефіроолійної сировини. *Ресурсо-*

енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності: матеріали V Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції (Київ, 14 вересня 2016 р.). Київ, 2016. С. 47–49.

10. Олія ефірна коріандрова. Технічні умови: ДСТУ 4654:2006. [Чинний від 2008–01–01]. К. Держспоживстандарт України, 2008. 14 с. (Національні стандарти України).

11. Коріандрова олія. Державна Фармакопея України. 2-е вид. Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. С. 171–172.

12. Nadeem M, Anjum FM, Khan MI, Tehseen S, El-Ghorab A, Sultan JI. Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.). 2013; 115: 743–55.

13. Ефірна олія коріандру. ТОВ ВТФ «Фармаком». <https://farmakom.ua/products/efirna-oliya/>. (дата звернення: 15.12.2022).

14. Олії ефірні та продукти ефіроолійного виробництва. Правила приймання, відбір проб та методи органолептичних випробувань: ДСТУ 2729–94. [Чинний від 1996–01–01]. К.: Держспоживстандарт України, 1996. 26 с. (Національні стандарти України).

15. Олії ефірні та продукти ефіроолійного виробництва. Метод визначення кислотного числа: ДСТУ 2728–94 [Чинний від 1996–01–01]. К.: Держстандарт України, 1996. 13 с. (Національні стандарти України).

16. Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів: ДСТУ 7670:2014. [Чинний від 2015–10–19]. К.: Держспоживстандарт України, 2014. 18 с. (Національні стандарти України).

17. Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості від 01.07.1999 року № 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0027588-99>. (дата звернення: 15.12.2022).

18. ДСТУ ISO 21148:2010 Засоби косметичні. Мікробіологія. Загальні вимоги до мікробіологічних випробувань (ISO 21148:2005, IDT) <http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id> (дата звернення 05.01.2023).

19. Стандарти на косметичну продукцію в Україні. URL: <https://apcu.ua/wp-content/uploads/2019/05/APCU.pdf> (дата звернення 05.01.2023).

REFERENCES:

1. Tanasiichuk A. M., Sirenko S. O., Martynova L. B. Mizhnarodne marketynhove doslidzhennia rynku efirnykh olii. *ModernEconomics*. 2021. № 27 (2021). S. 188–195. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V27\(2021\)-26](https://doi.org/10.31521/modecon.V27(2021)-26).

2. Mozaniel Santana de Oliveira. Essential Oils. Applications and Trends in Food Science and Technology. Springer Nature Switzerland AG. 2022. 450 p.
3. Stroianovskiy V. S., Khomina V. Ya., Havryliuk V. B. Produktivnist efirooliinykh kultur rodyny Apiaceae zalezno vid tekhnolohichnykh faktoriv. Suchasnyi stan nauky v silskomu hospodarstvi ta pryrodokorystuvanni: teoriia i praktyka: zb. tez dop. Mizhnarodnoi naukovo Internet-konferentsii (Ternopil, 20 lystopada 2019 r.). Ternopil: TNEU, 2019. S. 187–188.
4. Manushkina T. M., Leonova T. M., Kibko T. V. Vplyv biopreparativ na rist i rozvytok roslyn, urozhainist ta yakist koriandra posivnoho v umovakh zminy klimatu. Vplyv zmin klimatu na ontogenez roslyn: materialy dopovidei Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii (Mykolaiv, 3–5 zhovtnia 2018 roku). Mykolaiv, 2018. S. 22–24.
5. Kozelets H. M., Ishchenko V. A. Sortovi ta ahrotekhnichni osoblyvosti pidvyshchennia produktivnosti koriandru v umovakh Pivnichnoho stepu Ukrainy. Naukovi dopovidi NUBiP, 2013–1 (37). URL: http://nd.nubip.edu.ua/2013_1/13kgm.pdf. (data zvernennia: 15.12.2022).
6. Khomina V. Ya. Obgruntuvannia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia koriandru posivnoho (coriander savitum) v umovakh Lisostepu Zakhidnoho. Tekhnika i tekhnolohii APK. № 3. S. 16–19.
7. Chepel N. V. Vykorystannia kompozytsiinykh aromatyzatoriv iz efirnykh olii kropu ta koriandru u vyrobnytstvi osoblyvykh horilok. Naukovi pratsi NUKhT. 2012. № 42. S. 117–121.
8. Sylka I. M., Frolova N. E., Ukrainets A. I., Naumenko K. A., Chepel N. V. Aktualnist i shliakhy pereroblennia vitchyznianoї efirooliinoї syrovyny v kharchovi aromatyzatory. Naukovi pratsi NUKhT. 2017. T. 23, № 5, ch. 2. S. 220–228.
9. Frolova N. E. Resursozberihaiuchi pidkhydy pry pererobtsi efirooliinoї syrovyny. Resurso-ta enerhooshchadni tekhnolohii vyrobnytstva i pakuvannia kharchovoi produktsii – osnovni zasady yii konkurentozdatnosti: materialy V Mizhnarodnoi spetsializovanoi nauково-praktychnoi konferentsii (Kyiv, 14 veresnia 2016 r.). Kyiv, 2016. S. 47–49.
10. Oliia efirna koriandrova. Tekhnichni umovy: DSTU 4654:2006. [Chynnyi vid 2008–01–01]. K. Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2008. 14 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
11. Koriandrova oliia. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy. 2-e vyd. Dopovnennia 2. Kharkiv: Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv», 2018. S. 171–172.
12. Nadeem M, Anjum FM, Khan MI, Tehseen S, El-Ghorab A, Sultan JI. Nutritional and medicinal aspects of coriander (Coriandrum sativum L.). 2013; 115: 743–55.
13. Efirna oliia koriandru. TOV VTF «Farmakom». <https://farmakom.ua/products/efirna-oliya/>. (data zvernennia: 15.12.2022).
14. Olii efirni ta produkty efirooliinoho vyrobnytstva. Pravyla pryimannia, vidbir prob ta metody orhanoleptychnykh vyprobuvan: DSTU 2729–94. [Chynnyi vid 1996–01–01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 1996. 26 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
15. Olii efirni ta produkty efirooliinoho vyrobnytstva. Metod vyznachennia kyslotnoho chysla: DSTU 2728–94 [Chynnyi vid 1996–01–01]. K.: Derzhstandart Ukrainy, 1996. 13 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
16. Syrovyna i produkty kharchovi. Hotuvannia prob. Mineralizatsiia dlia vyznachennia vmistu toksychnykh elementiv: DSTU 7670:2014. [Chynnyi vid 2015–10–19]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2014. 18 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
17. Derzhavni sanitarni pravyla i normy bezpeky produktsii parfumerno-kosmetychnoi promyslovosti vid 01.07.1999 roku № 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0027588-99>. (data zvernennia: 15.12.2022).
18. DSTU ISO 21148:2010 Zasoby kosmetychni. Mikrobiolohiia. Zahalni vymohy do mikrobiolohichnykh vyprobuvan (ISO 21148:2005, IDT) <http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id> (data zvernennia 05.01.2023).
19. Standarty na kosmetychnu produktsiiu v Ukraїni. URL: <https://apcu.ua/wp-content/uploads/2019/05/APCU.pdf> (data zvernennia 05.01.2023).

Стаття надійшла до редакції 15 жовтня 2022 року