



УДК 615.32:615.262:615.279:665.58

**BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF HIBISCUS SABDARIFFA L.
EXTRACTS AS COMPONENTS OF LOTION WITH ANTI-
INFLAMMATORY AND ANTIOXIDANT EFFECTS**

**БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ЕКСТРАКТІВ HIBISCUS SABDARIFFA L. ЯК
СКЛАДОВІ ЛОСЬЙОНУ З ПРОТИЗАПАЛЬНОЮ ТА АНТИОКСИДАНТНОЮ ДІЄЮ**

Aleksandrova O.I. / Александрова О.І.

c.biol.s., Ph.D. / к.біол.н., доц.

ORCID: 0000-0002-5930-6843

Bachurina M.O. / Бачуріна М.О.

Master of Science, Faculty of Chemistry and Pharmacy

/ магістр факультету хімії та фармації

Odesa I.I. Mechnikov National University, Odesa, Zmienka V., 2, 65082

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, Одеса, Змієнка В., 2, 65082

Анотація. В роботі розглядаються оптимальні умови екстракції біологічно активних речовин (БАР) з сухих квітів *Hibiscus sabdariffa* та можливість їх використання в складі лікувального лосьйону з протизапальною та антиоксидантною дією. Дослідження вмісту БАР проводились методами спектрофотометричного аналізу, дослідження протизапальної дії проводилось на моделі трипсин-індукованого запалення задньої кінцівки щурів, визначення антиоксидантної дії проводилось з використанням DPPH реагенту. Було визначено, що 70 % етанол є оптимальним екстрагентом для вилучення антоціанів та поліфенольних сполук. Було показано, що антиоксидантна дія експериментальних екстрактів корелює з вмістом антоціанів та поліфенольних сполук, а БАР екстрактів *Hibiscus Sabdariffa* в складі лосьйону проявляє протизапальну активність на моделі трипсин-індукованого набряку, гальмуючі процес запалення впродовж експерименту у порівнянні з контрольною групою тварин.

Ключові слова: поліфеноли, антоціани, екстракція, лікувальні лосьйони, протизапальна дія, антиоксидантна активність.

Вступ.

На даний час в фармацевтичній галузі дуже велика увага приділяється вивченню оптимальних методів екстрагування біологічно активних речовин з рослинної сировини та їх фармакологічної дії з метою їх подальшого застосування в складі лікарських препаратів та косметичної продукції. Значний інтерес викликають такі біологічно активні речовини, як антоціани та поліфенольні сполуки, що виявляють певний спектр фармакологічної активності, пов'язаний з антиоксидантною [1], протизапальною [2], антимікробною [3], антиканцерогенною [4] та багато іншими діями, тому нашу увагу привернули квіти *Hibiscus sabdariffa*, які є цінним джерелом комплексу



БАР. Дослідження способів вилучення БАР з даної рослини та вивчення їх фармакологічних характеристик активно набрало обертів за останнє десятиліття та триває і у теперішній час [5].

Мета нашої роботи полягала в оптимізації методів екстрагування антоціанів та поліфенольних сполук, в визначенні антиоксидантної дії екстрактів та створенні лосьйону на основі експериментальних екстрактів з лікувальними властивостями, зокрема антиоксидантними та протизапальними.

Матеріали та методи.

Для отримання екстрактів було використано попередньо подрібнені сухі квіти *Hibiscus sabdariffa* та відповідні екстрагенти: вода та етанол різної концентрації (40%, 70% та 90%), співвідношення сировини до екстрагента складало 1 до 25. Для оптимального вилучення антоціанів створювали кисле середовище (рН=2,4) шляхом додавання відповідної кількості лимонної кислоти [6]. Екстракти виготовлялись методом мацерації впродовж 7 діб у щільно закритих флаконах із темного скла у сухому місці при кімнатній температурі та в умовах додаткового попереднього кип'ятіння екстрактів протягом 30 хвилин на киплячій бані з використанням зворотного холодильника. Останні екстракти після кип'ятіння настоювались в таких самих умовах протягом 7 діб. По завершенню мацерації всі екстракти фільтрувались через шари вати та зберігались у прохолодному місці в темних флаконах.

Загальну кількість антоціанів визначали за допомогою спектрофотометричного методу аналізу у перерахунку на ціанідин-3-О-глікозид. Вимірювання оптичної густини розчинів здійснювалось при довжині хвилі 534 нм, довжині поглинаючого шару 10 мм з використанням в якості контрольного розчину – відповідного розчину екстрагенту [7].

Загальну кількість поліфенольних сполук визначали спектрофотометричним методом аналізу з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу у перерахунку на галову кислоту. Вимірювання оптичної густини розчинів здійснювалось при довжині хвилі 765 нм з поглинаючим шаром 10 мм [8].



Антиоксидантну активність екстрактів та лосьйону визначали шляхом додавання до аліквоти проби відповідної кількості розчину стабільного хромоген-радикалу 2,2-дифеніл-1-пікрілгідразилу (DPPH: 0,15 ммоль/л у 70 % етанолі). Антиоксидантну активність екстрактів розраховували як ступінь інактивації розчину DPPH (%):

$$\text{Активність (\%)} = \frac{A_{\text{К}} - A_{\text{ЕК}}}{A_{\text{К}}} \cdot 100$$

де: $A_{\text{К}}$ – оптична густина контрольного розчину DPPH без додавання екстрактів (лосьйону), $A_{\text{ЕК}}$ – оптична густина розчину DPPH через 30 хв після додавання досліджуваних екстрактів (лосьйону) [9].

Спектрофотометричні визначення проводили на спектрофотометрі UV-2401PC (Shimadzu) в трьох паралелях. Всі експериментальні дані представлені у вигляді $M \pm m$ (середнє арифметичне значення \pm стандартне відхилення).

Визначення протизапальної активності лосьйону проводили на моделі трипсин-індукованого запалення задньої кінцівки щурів [10]. З метою індукування запалення вводився 0,1 мл 0,5 % водного розчину трипсину субплантарно у ліву кінцівку тварини. Тварин було розподілено на групи: перша група – контрольна, тварини, яким вводився флагоген без подальшого лікування запалення, друга група – тварини, яким надавалась терапія шляхом нанесення лосьйону за допомогою ватного тампону на неушкоджену шкіру кінцівки з запаленням. Кожна група налічувала 5 тварин. Спостереження за функціональним станом експериментальних тварин проводили протягом 6 годин. За 2 години та за 30 хвилин до введення флагогену також через 30 хвилин і через 1 годину після введення розчину трипсину проводили аплікацію лосьйону на кінцівку за допомогою ватного тампону протягом 5 хвилин. Динаміка зміни об'єму ураженої кінцівки тварини (мл) реєструвалась за допомогою плетизмометру. Вимірювання об'єму ураженої кінцівки відбувалось через визначені проміжки часу після введення флагогену: через 0,5; 1; 2; 3; 4 та 6 годин. Експериментальні дані представлені з розрахунком середнього значення та стандартного відхилення з використанням t-критерію Стьюдента.



Щури знаходились на стандартних умовах віварію при вільному доступі до їжі та води при 12 годинному світловому режимі. Експерименти на тваринах проводились відповідно до вимог «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986) [11].

Результати та обговорення.

За отриманими даними, було встановлено, що найвищий рівень антоціанів ($8,4 \pm 0,5$ мг/г сухої сировини) відповідає використанню в якості екстрагенту 70% етанолу та методу мацерації (таблиця 1). Використання 40% етанолу призводить до вилучення $5,8 \pm 0,2$ мг/г; використання води в якості екстрагенту дозволяє отримати антоціани в кількості $5,0 \pm 0,1$ мг/г; використання 90% етанолу дозволяє вилучити найменшу кількість антоціанів – $4,3 \pm 0,3$ мг/г. (таблиця 1).

Таблиця 1 - Вміст БАР в екстрактах з квітів *Hibiscus sabdariffa*

БАР, мг/г сухої сировини	Екстрагент та умови екстракції			
	Вода	40% етанол	70% етанол	90% етанол
Антоціани, в перерахунку на ціанідин-3-О-глікозид	Мацерація			
	$5,0 \pm 0,1$	$5,8 \pm 0,2$	$8,4 \pm 0,5$	$4,3 \pm 0,3$
	Мацерація з попереднім кип'ятінням			
	$4,1 \pm 0,3$	$4,9 \pm 0,2$	$7,0 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,3$
Поліфеноли, в перерахунку на галову кислоту	Мацерація			
	$27,4 \pm 0,9$	$32,1 \pm 0,8$	$43,8 \pm 0,7$	$20,2 \pm 1,4$
	Мацерація з попереднім кип'ятінням			
	$30,4 \pm 0,2$	$34,7 \pm 1,2$	$46,2 \pm 0,8$	$23,9 \pm 0,4$

В умовах попереднього кип'ятіння екстракту відбувається зниження кількості вилучених антоціанів для всіх отриманих екстрактів. Таким чином, оптимальним екстрагентом для вилучення антоціанів є 70% етанол без застосування попереднього кип'ятіння. Наші дані також корелюють з даними досліджень інших авторів, в яких зафіксовано, що тривала експозиція екстрактів



при високій температурі буде призводити до їх руйнування [12].

За отриманими спектрами поглинання екстрактів *Hibiscus sabdariffa*, виготовлених на основі води, 40 % та 70% етанолу, також було встановлено, що найбільший максимум поглинання відповідає екстракту, виготовленому з використанням 70 % етанолу (рисунок 1). З літературних даних відомо, що всі антоціани у видимій області спектру електромагнітного випромінювання поглинають в межах довжини хвилі від 490 до 560 нм залежно від структури сполук. Як вже було відмічене, основними антоціанами *Hibiscus Sabdariffa L.* є ціанідин-3-глюкозид, дельфінідин-3-глюкозид, ціанідин-3-самбубіозид і дельфінідин-3-самбубіозид [13]

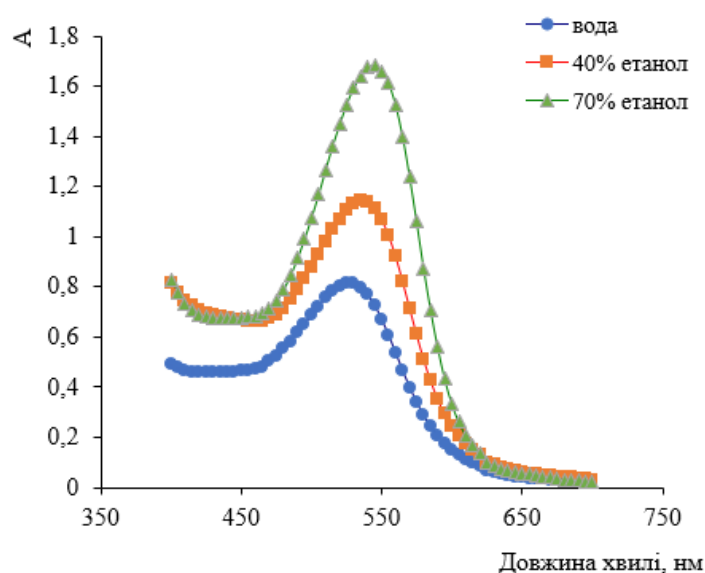


Рисунок 1 – Спектри поглинання екстрактів *Hibiscus sabdariffa* у видимій області спектру

Для оцінки впливу умов екстракції на вилучення загальної кількості поліфенольних сполук було проаналізовано їх вміст в експериментальних екстрактах. Було показано, що оптимальним екстрагентом є 70 % етанол, за допомогою якого вилучається поліфенолів в кількості $43,8 \pm 0,7$ та $46,2 \pm 0,8$ мг/г сухої сировини, відповідно, в умовах мацерації без та з попереднім кип'ятінням екстракту *Hibiscus Sabdariffa* (таблиця 1).

Слід зазначити, що збільшення концентрації етанолу до 90% призводить до



значної втрати кількості поліфенолів, що говорить про наявність більш полярних фенольних сполук. Отримані нами значення підтверджуються даними інших досліджень, в яких було зафіксовано, що використання 95 % етанолу призводить до значного зниження в екстракті вмісту загальної кількості поліфенольних сполук [14].

У всіх експериментальних екстрактах застосування попередньої термічної обробки екстрактів призводить до незначного збільшення кількості поліфенольних сполук, що можливо, може бути пов'язано з одного боку з інтенсифікацією процесу екстракції сполук з сировини до відповідного розчинника, а з іншого боку, це може бути пов'язано з деградацією антоціанів, яка призводить до утворення сполук поліфенольної природи.

Антиоксидантна активність екстрактів *Hibiscus Sabdariffa* оцінювалась на основі їх здатності знешкоджувати DPPH радикал. За отриманими даними було показано, що найбільшу антиоксидантну дію проявляв екстракт з квітів *Hibiscus Sabdariffa*, виготовлений на основі 70 % етанолу (таблиця 2).

Таблиця 2 – Антиоксидантна дія екстрактів *Hibiscus Sabdariffa*, %

Екстрагент, який використовувався		
Дистильована вода	40 % етанол	70 % етанол
Мацерація		
62,02±0,95	77,29±0,22	82,44±0,38
Мацерація з попереднім кип'ятінням		
50,95±0,19	64,69±0,57	70,42±0,19

Треба зазначити, що максимальна дія 82,44±0,38 % відповідає екстракту, виготовленому в умовах мацерації без застосування попереднього кип'ятіння екстракту, термічна обробка призводить до зниження інгібуючої активності екстракту на 12%. Така ж сама динаміка спостерігається при використанні в якості екстрагента води та 40% етанолу, зниження активності екстрактів при використанні термічної обробки знижується на 12% та 13%, відповідно. За



даними інших досліджень, також було зафіксовано, що збільшення температури екстракції біологічно активних речовин з *Hibiscus Sabdariffa* призводить до зниження антиоксидантної активності. Таку тенденцію пов'язують з кореляцією антиоксидантної здатності екстрактів з вмістом саме антоціанів.

З метою виготовлення лосьйону на основі екстрактів *Hibiscus Sabdariffa* за отриманими експериментальними даними було обрано два екстракти: водний екстракт та екстракт на основі 70 % етанолу. В екстрактах заздалегідь присутня лимонна кислота, яка сприяє з одного боку найкращому виходу антоціанів та їх стабільності під час зберігання, а з іншого боку вона також надає свій вклад до рН лосьйону. Косметичні продукти, які використовують для догляду за шкірою чинять певний вплив перш за все на роговий шар шкіри та ліпідну мантію у вигляді тонкої кислої оболонки. Кислотний рН поверхні шкіряного покриву виступає регулюючим фактором щодо бар'єрних захисних властивостей шкіри та підтримки гомеостазу рогового шару. Функції кислого рН (близько 5,5 для нормальної шкіри) пов'язані з диференціацією кератиноцитів, формуванням та властивостями епідермальних ліпідів та ліпідної оболонки корнеоцитів [15]. З іншого боку, біологічно активні речовини природного походження є готовими унікальними фітокомплексами з певною фармакологічною активністю, зокрема антиоксидантною та протизапальною. Нами було запропоновано наступну рецептуру лосьйону з відповідних екстрактів *Hibiscus Sabdariffa* (таблиця 3):

Таблиця 3 - Склад лосьйону на основі екстрактів *Hibiscus Sabdariffa*

Компоненти лосьйону	Кількість
Екстракт <i>Hibiscus Sabdariffa</i> на основі 70 % етанолу	10 мл
Водний екстракт <i>Hibiscus Sabdariffa</i>	10 мл
96 % етиловий спирт	24,4 мл
Гліцерин	2 мл
L-Аргінін	0,18 г
Вода дистильована	до 100 мл



Гліцерин в складі лосьйону зменшує дегідратуючу дію етанолу, покращує зволоження рогового шару. Аргінін використовується як коректор рН, разом з лимонною кислотою він створює оптимальний рН лосьйону, який дорівнює 5, що з одного боку є прийнятним для шкіри, а з іншого боку, такий показник рН забезпечує стабільність антоціанів, запобігаючи утворенню безбарвних хальконових форм. Крім того, аргінін дуже добре поєднується з поліфенольними сполуками і органічними кислотами та чинить помірну протизапальну та репаративну дію [16, 17].

Внаслідок розведення екстрактів при створенні лосьйону було зафіксовано незначне зниження антиоксидантної дії до $74,21 \pm 0,22$ % у порівнянні з екстрактом, виготовленому на основі 70% етанолу (таблиця 2). Завдяки вмісту етилового спирту (24 %) у складі лосьйону досягається його антибактеріальний ефект, що дає змогу не використовувати інші консерванти.

Спираючись на відносно високу кількість в екстрактах антоціанів та інших поліфенольних сполук, які визначають наявність протизапальної дії, нами було досліджено дію лосьйону на моделі трипсин-індукованого набряку. Трипсин уявляє собою фермент, який належить до класу гідролаз, його введення до кінцівки тварини під плантарний апоневроз викликає запалення через активацію рецептора протеїнази також за участю активації С-волокна та ванілоїдного рецептора [18]. Було показано, що введення трипсину призводить до збільшення об'єму ураженої кінцівки щурів до 160 % від нормального розміру кінцівки інтактних тварин (рисунок 2).

Присутність біоактивних сполук лосьйону у шкірі дозволяла знизити запальну реакцію кінцівки щурів в середньому на 19 % з 1 до 3 години експерименту відносно показників групи тварин з запаленням без лікування. Таким чином, лосьйон, виготовлений на основі екстрактів *Hibiscus Sabdariffa* чинить помірну протизапальну дію, яка пов'язана з комплексною дією БАР екстрактів та компонентів лосьйону, що реалізується шляхом інгібування протеолітичної активності флавогену, стабілізації судинної стінки, пригнічення синтезу прозапальних медіаторів та через потужну антиоксидантну активність,



яка пов'язана зі зниженням оксидативного стресу, що додатково перешкоджає прогресуванню запальної реакції [19].

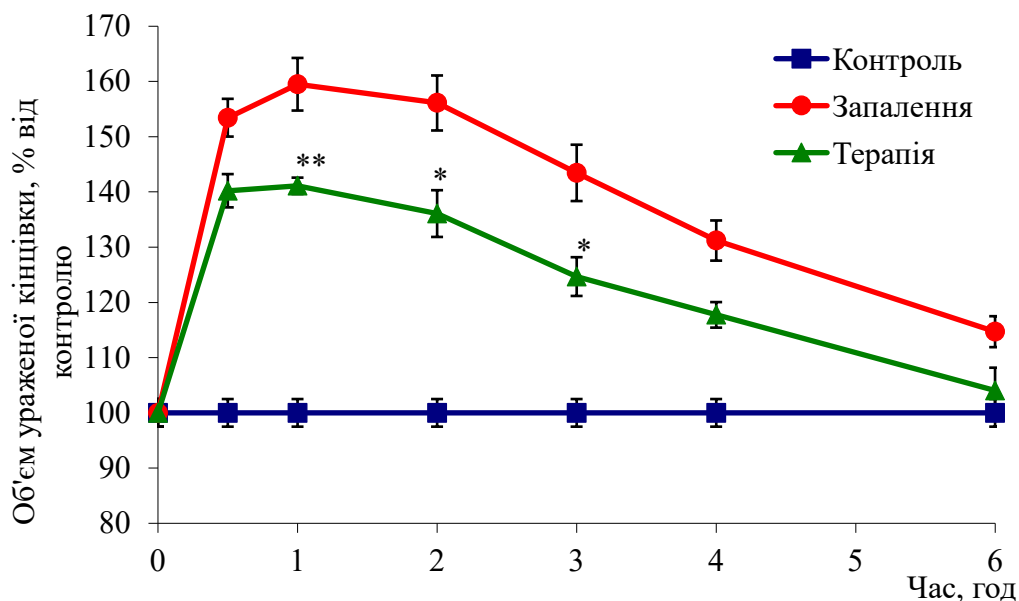


Рисунок 2 - Протизапальна дія лосьйону на основі екстрактів *Hibiscus Sabdariffa* (P: $* > 0,05$, $ > 0,01$)**

Висновки.

Було встановлено, що 70 % етанол є оптимальним екстрагентом для вилучення антоціанів та поліфенольних сполук у порівнянні з водою, 40 % та 90 % етанолом. Процес попереднього кип'ятіння екстракту призводить до незначного підвищення рівня поліфенольних сполук внаслідок деградації антоціанів та зниження антиоксидантної активності екстрактів. Було показано, що антиоксидантна дія експериментальних екстрактів корелює з вмістом антоціанів, відповідно, максимальне знешкодження DPPH реагенту (82,44 %) надає 70 % спиртовий екстракт *Hibiscus Sabdariffa*, отриманий в умовах мацерації. Було показано, що лосьйон, виготовлений на основі експериментальних екстрактів демонструє антиоксидантну активність на рівні 74,21% (за DPPH реагентом) та чинить помірну протизапальну дію на моделі трипсин-індукованого запалення. Таким чином, створений лосьйон на основі екстрактів *Hibiscus Sabdariffa* є перспективним лікувальним косметичним засобом, який потребує подальших досліджень.



Література.

1. Nassour R., Ayash A., Al-Tameemi K. Anthocyanin pigments: Structure and biological importance. // Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences. – 2020. – Vol. 13 (4). – P. 45-57.
2. Onuka A.E., Emmanuel M.P., Egbengu E.P. Anti-inflammatory activity of methanol extract of Hibiscus sabdariffa in comparison with Aspirin. // THE PHARMA INNOVATION – JOURNAL. – 2014. – Vol. 3 (3). – P. 42-47.
3. Yong Ma, Sujuan Ding, Yanquan Fei, Gang Liu, Hongmei Jang, Jun Fang, Antimicrobial activity of anthocyanins and catechins against foodborne pathogens Escherichia coli and Salmonella. // Food Control. – 2019. Vol. 106. – 106712. ISSN 0956-7135, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106712>.
4. Sehim A.E., Amin B.H., Yosri M., Salama H.M., Alkhalifah D.H., Alwaili M.A., Abd Elghaffar R.Y. GC-MS Analysis, Antibacterial, and Anticancer Activities of Hibiscus sabdariffa L. Methanolic Extract: In Vitro and In Silico Studies. // Microorganisms. – 2023. – Vol. 11 (6). – P. 1601-1620.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms11061601>
5. Obouayeba A.P., Diarrassouba M., Soumahin E.F., Kouakou T.. Phytochemical Analysis, Purification and Identification of Hibiscus Anthocyanins. // J Pharm Chem Biol Sci. – 2015. – Vol. 3. – no 2. – P. 156-168.
6. Бачуріна М.О., Александрова О.І. Вплив кислот на процес вилучення та зберігання антоціанів в екстрактах Hibiscus sabdariffa L. Тези доповіді : 80-ї звітної студентської наукової конференції ОНУ імені І. І. Мечникова, секція «Хімія» [Електронний ресурс], 23–25 квітня 2024 р., Одеса. 2024. С. 6-7.
7. Левон В.Ф., Скрипченко Н.В., Горбунко Н.Є. Сезонна динаміка вмісту антоціанів у деревних плодових ліанах. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2020. – Т. 30. – № 5. – С. 15 – 19. <https://doi.org/10.36930/40300502>
8. Siddiqui N., Rauf A., Latif A., Mahmood Z. Spectrophotometric determination of the total phenolic content, spectral and fluorescence study of the herbal Unani drug Gul-e-Zoofa (Nepeta bracteata Benth). // Univ. Med. Sci. – 2017. – Vol. 12 (4). – P. 360–363. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2016.11.006>.



9. Syahara M.A., Helilusiatiningsih N., Irawati T. Antioxidant activity assay of Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) seeds Ethanol extract with DPPH radical scavenging using UV-Vis Spectrophotometer. // *J. Nat. Scien. & Math. Res.* – 2023. – Vol. 10(1). – P. 46-55. <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/jnsmr>
10. Pereira P.J.S., Lazarotto L.F., Leal P.C., Lopes T.G., Morrone F.B., Campos M.M. Inhibition of phosphatidylinositol-3 kinase γ reduces pruriceptive, inflammatory, and nociceptive responses induced by trypsin in mice. // *PAIN.* – 2011. – Vol. 152 (12). – P. 2861-2869. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.09.016>.
11. International documents (Council of Europe). Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідницьких або інших наукових цілей [European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Research or Other Scientific Purposes]. 1986, March 18. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_137#Text
12. Villalobos-Vega M.J., Rodríguez-Rodríguez G., Armijo-Montes O., Jiménez-Bonilla P., Álvarez-Valverde V. Optimization of the Extraction of Antioxidant Compounds from Roselle *Hibiscus Calyxes* (*Hibiscus sabdariffa*), as a Source of Nutraceutical Beverages. // *Molecules.* – 2023. – Vol. 28(6). – P. 2628-2631. <https://doi.org/10.3390/molecules28062628>
13. Riaz G., Chopra, R. A review on phytochemistry and therapeutic uses of *Hibiscus sabdariffa* L. // *Biomedicine & Pharmacotherapy.* – 2018. – Vol. 102. – P. 575–586. doi:10.1016/j.biopha.2018.03.023
14. Sanou A., Konaté K., Kabakdé K., Dakuyo R., Bazié D., Hemayoro S., Dicko M.H. Modelling and optimization of ultrasound-assisted extraction of roselle phenolic compounds using the surface response method. // *Sci Rep.* – 2023. – Vol. 13(1). – P. 358-367. doi: 10.1038/s41598-023-27434-5.
15. Haftek M. Epidermal barrier disorders and corneodesmosome defects. // *Cell Tissue Res.* – 2015. – Vol. 360. – P. 483–490. DOI 10.1007/s00441-014-2019-1
16. Kim H., Kwak I., Kim M., Um J., Lee S., Chung B., Park C., Won J., Kim H. Evaluation of a Cosmetic Formulation Containing Arginine Glutamate in Patients with Burn Scars: A Pilot Study. // *Pharmaceutics.* – 2024. – Vol. 16 (10). – P. 1283-1294.



<https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16101283>.

17. Hu D., Zeng Q., Wang H., Jiang W. Arginine Hydrochloride Reduce Rectal Mucosal Irritation of Sodium Aescinate: Molecular Docking, Physical Properties, Anti-Hemorrhoidal Activity, Safety and Topical Gel Formulations Investigation. // *Pharmaceutics*. – 2024. – Vol. 16 (12). – P. 1498-1515.

<https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16121498>.

18. Александрова О.І., Грицук О.І., Еберле Л.В., Радаєва І.М., Устянська О.В., Цісак А.О. Протизапальна та аналгетична дія мазі, яка містить каротиноїди гексанового екстракту *Cladophora aegagropila*. // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2024. – Т. 28, №1. – С. 17-22. DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2024-28(1)-03.

19. Ma Z., Du B., Li J., Yang Y., Zhu F. An Insight into Anti-Inflammatory Activities and Inflammation Related Diseases of Anthocyanins: A Review of Both In Vivo and In Vitro Investigations. // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2021. – Vol. 22 (20). – P. 11076-11083. <https://doi.org/10.3390/ijms222011076>

Abstract. *The experimental study is devoted to studying the influence of extraction conditions on the content of anthocyanins and polyphenolic compounds in extracts from Hibiscus Sabdariffa flowers. It was found that the optimal extractant for anthocyanins and polyphenolic compounds is 70% ethanol. Pre-boiling of extracts under reflux leads to the loss of anthocyanins and a slight increase in polyphenolic compounds. When studying the antioxidant effect, it was shown that the maximum effect is possessed by extracts prepared by maceration without prior boiling. Two extracts were selected to create a lotion: aqueous and based on 70% ethanol, prepared by maceration. Glycerin was introduced into the lotion as a moisturizing and softening agent, and arginine as a pH corrector and a component that contributes to the anti-inflammatory effect of the lotion. It was found that the antioxidant activity of the lotion is $74.21 \pm 0.22\%$ by DPPH reagent. In a model of trypsin-induced inflammation, it was shown that the lotion, due to the presence of BAS of Hibiscus Sabdariffa extracts, exhibits a moderate anti-inflammatory effect during 6 hours of the experiment compared to the control of inflammation. Thus, the lotion made on the basis of Hibiscus Sabdariffa extracts exhibits antioxidant and anti-inflammatory effects and is a promising therapeutic cosmetic product that requires further research.*

Keywords: *polyphenols, anthocyanins, extraction, therapeutic lotions, anti-inflammatory effect, antioxidant activity*

Статтю надіслано: 26.12.2025 р.

© Александрова О.І.