



DOI: <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2025.3.15576>

УДК: 615.453.8+582.628.1

РОЗРОБКА СКЛАДУ МЕДИЧНИХ ОЛІВЦІВ З ОЛІЄЮ ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО

Н. І. Дубель, Л. М. Грицик, А. Р. Грицик, Н. І. Легінь

Івано-Франківський національний медичний університет
dubelnatalia20@gmail.com

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції / Received:
08.06.2025

Після доопрацювання / Revised:
17.09.2025

Прийнято до друку / Accepted:
22.09.2025

Ключові слова:

пошкодження шкіри,
медичні олівці,
олія горіха волоського,
допоміжні речовини.

АНОТАЦІЯ

Метою цього дослідження була розробка складу медичних олівців з олією горіха волоського.

Матеріали і методи. Матеріали дослідження – олія горіха волоського, віск бджолиний, парафін, масло какао, ланолін безводний, макрогол-400. У роботі застосовували органолептичні, структурно-механічні та фізичні методи.

Результати й обговорення. У процесі розробки складу медичних олівців для загоєння неглибоких пошкоджень шкіри як активний фармацевтичний інгредієнт вибрано олію горіха волоського, лікувальні властивості якої зумовлені наявністю різноманітних груп біологічно активних речовин (жирних кислот, токоферолів, вітамінів, каротиноїдів тощо). Важливим у розробці лікарської форми був вибір допоміжних речовин. Компонентами основи медичних олівців вибрано ущільнювачі – парафін і віск бджолиний; пластифікатори – ланолін безводний та макрогол-400; формоутворювач, ущільнювач та емульгатор – масло какао. З метою подовження терміну придатності додавали консервант та антиоксидант фарнезол. Для покращення споживчих характеристик медичних олівців додавали ароматизатор «Маракуя». Отримані медичні олівці мали форму циліндричних брусків бежевого кольору з приємним запахом.

Висновки. У результаті проведених досліджень експериментально обґрунтовано склад медичних олівців на основі олії горіха волоського.

Вступ. Людина впродовж життя досить часто стикається з незначними ушкодженнями шкіри (порізи, подряпини, опіки 1-го ступеня) [1]. На перший погляд, здавалося б, це не є серйозною медичною проблемою, проте є передумовою створення сприятливих умов для розвитку місцевого запального процесу [2]. Тому лікування поверхневих ушкоджень шкіри є актуальним питанням медицини і фармації.

Під час вибору лікарської форми для місцевого лікування дрібних ушкоджень шкіри нашу увагу привернули медичні олівці (МО). Така лікарська форма характеризується легкістю нанесення на пошкоджену ділянку шкіри чи слизових оболонок [3], високою місцевою біологічною доступністю [4], пролонгованою дією. Крім того, порівняно з іншими м'якими лікарськими

формами МО зручні у застосуванні, призначені для багаторазового застосування, мають компактну, портиativну та гігієнічну упаковку [4; 5].

Ефективність МО, як зовнішніх лікарських форм, залежить від трьох основних чинників: стану шкірних покривів, фізико-хімічних властивостей лікарських речовин і фізико-хімічних властивостей формоутворюючих компонентів та допоміжних речовин [4]. Ця залежність продиктована тим, що після нанесення мазка олівцем на пошкоджену ділянку шкіри чи слизових оболонок має утворитися плівка, яка довго утримується у формі тонкого шару основи з лікарською речовиною [4; 5].

Серед вітчизняних науковців розробкою медичних олівців займалися такі дослідники, як

Н.П. Половко, О.Ф. Пімінов, Л.І. Шульга, Т.М. Несте-рук, І.О. Криклива, Н.А. Гербіна та ін. [4–6]. Проте більшість досліджень стосувались застосування медичних олівців у стоматологічній практиці. Невирішеним залишилося питання щодо розробки медичних олівців із ранозагоювальною дією для лікування незначних пошкоджень шкіри.

Під час вибору активної речовини для виготовлення медичних олівців свою увагу ми зупинили на олії горіха волоського, яку широко використовують у медичній практиці [7; 8]. Лікувальні властивості олії горіха волоського зумовлені наявністю різноманітних груп біологічно активних речовин, серед яких – жирні кислоти, феноли, стерини, фосфоліпіди, сфінголіпіди, сквален, мелатонін, вуглеводні, жири- та водорозчинні вітаміни, макро- та мікроелементи (цинк, мідь, кальцій, йод, селен, кобальт, магній, сірка, марганець, залізо, фосфор та ін.) [9; 10]. Основними компонентами олії горіха волоського є лінолева (60–65%), олеїнова (20%), α -ліноленова (10–23%) кислоти та γ - і δ -токоферол [11].

Олія горіха волоського виявляє антиоксидантну [8; 12–14], протизапальну [8; 9; 13], ранозагоювальну, імуномодулюючу, нейропротекторну, кардіопротекторну, протидіабетичну, антигіперліпідемічну та протипухлинну дії [8; 9; 15].

Метою роботи було теоретичне та експериментальне обґрунтування складу медичних олівців, призначених для лікування незначних ушкоджень шкіри (порізи, подряпини, опіки 1-го ступеня).

Матеріали і методи. Активним фармацевтичним інгредієнтом медичних олівців вибрано олію ядер горіха волоського (виробник – ТОВ «Адверсо» м. Трускавець, Україна). Олія горіха волоського (ТУ У 21.5-32708988-002:2008) – прозора світло-жовта або жовта в'язка рідина, практично не розчинна у воді і етанолі (96%). Полінасичені жирні кислоти Омега-6, Омега-3 та вітамін Е становлять до 77% речовин олії. Застосовують для загоювання ран та тріщин, для лікування запальних захворювань шкіри, псоріазу, екземи, фурункульозу, варикозного розширення вен.

Допоміжними речовинами для розробки медичних олівців вибрано віск бджолиний (ТОВ «Проміс-Плюс», Україна), парафін (виробник – Beijing Dongke United Technologies Co., Ltd., China), ланолін безводний (ТОВ «ChimLine», Україна), макрогол-400 (ТОВ «АТК-Україна», Україна), масло какао (виробник – Cargill, Нідерланди).

Віск бджолиний (ДФУ 2.4, С. 301-302) [16]. Тверда маса жовтого, білого, світло-коричневого кольору з дрібнозернистим зламом білого кольору та з приємним медовим запахом. Температура плавлення – 65–67°C, кислотне число – 18,5–22,5 мг КОН/г. У фармацевтичній промисловості використовують як емульгатор, формуютьорувач та ущільнювач м'яких лікарських форм і супозиторіїв [4; 17].

Масло какао (Ph Eur) [18]. Жовтувато-біла тверда, але крихка маса зі слабким запахом какао і приємним смаком. Кислотне число – 2,25 КОН/г, йодне число – 32–38, температура

плавлення – 30–34°C. У фармацевтичній промисловості використовують як супозиторну основу, формуютьорувач, ущільнювач [4; 17; 18].

Парафін (Ph Eur) [17]. Біла тверда дрібнокристалічна маса без запаху та смаку, дещо жирна на дотик. Температура плавлення – 50–57°C. У фармацевтичній промисловості використовують в основному як ущільнювач у складі основ м'яких лікарських форм [4; 17].

Макрогол-400 (ДФУ 2.0 Т.2, С. 424-427) [20]. Прозора, в'язка, безбарвна, гіроскопічна рідина. Гідроксильне число – 264–300, густина – 1,120 г/мл. У фармацевтичній промисловості використовують як розчинник, диспергатор, пластифікатор, входить до складу мазевих та супозиторних основ. У складі гелевих основ забезпечує осмотичну й дегідратаційну дію, що своєю чергою прискорює термін загоєння рани [4; 17; 19].

Ланолін безводний (Ph Eur) [18]. Густа в'язка маса коричнево-жовтого кольору зі специфічним запахом. Температура плавлення – 36–42°C. У фармацевтичній промисловості використовують як емульгатор, пластифікатор, входить до складу мазевих та супозиторних основ, пластирів [4; 17; 19].

Органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості медичних олівців визначали за методиками ДФ України.

Однорідність медичних олівців визначали за ДФУ, на поздовжньому розрізі не повинно спостерігатись вкраплень, допускається наявність повітряного стрижня лійкоподібної форми (ДФУ 2.0, п. 2.9.6, с. 409) [20].

Середню масу визначали відповідно до вимог ДФУ, зважуючи 20 одиниць медичних олівців (ДФУ 2.0, п. 2.9.5, с. 107) [16]. Допустиме відхилення становить $\pm 5\%$.

Температуру плавлення зразків визначали інструментально (ДФУ 2.0, п. 2.2.60, с. 34) [20].

Час повної деформації визначали відповідно до ДФУ 2.0, п. 2.9.22, с. 446 [21].

Час розпадання визначали згідно з ДФУ 2.0, п. 2.9.2, с. 398 [21]. Зразки препарату поміщали у перфорований кошик, який поміщали на водяну баню і підігрівали до 37°C; зразки оберталися на 180°C кожні 10 хв впродовж 30 хв.

Вивчення рН зразків проводили потенціометрично відповідно до ДФУ (ДФУ 2.0, п. 2.2.3, с. 51) [20]. З наважки МО готували 5% водне вилучення за температури 40°C і проводили визначення його рН.

Визначення намащуваності основ. Здатність матеріалу намазуватися визначали за методикою, запропонованою S. Jonescus. Пробу основи масою 0,5 г поміщали в центрі нижньої скляної пластини, зверху обережно накладали верхню пластину, на яку поміщали вантаж масою 1 кг. Під тиском вантажу пляма основи рівномірно збільшувалася. Через 15 хвилин вимірювали діаметр плями, що характеризувала намащуваність [4].

Криучу здатність визначали візуально, наносячи олівцем смугу площею 2 см² на аркуш фільтрувального паперу тричі на одне й те саме місце.

Підкладку (нанесений шар) переглядали на однорідність, відсутність крихт і нерівностей та зважували на аналітичних терезах. Стирання імітували шляхом накладання на покриття фільтрувального паперу та прокочування по ньому вантажу масою 500 г. Відсоток нанесення (стійкість) розраховували за формулою (1):

$$X = \frac{m - m_2}{m - m_1} \times 100\%, \quad (1)$$

де m – початкова маса підкладки з нанесеним шаром, г;

m_1 , m_2 – відповідно маса підкладки без покриття і з нанесеним покриттям після прокочування по ньому вантажу, г [4].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили відповідно до методик ДФУ 2.3, п. 5.3 із використанням персонального комп'ютера у разі застосування табличного процесора Microsoft Excel у складі Microsoft Office та пакета прикладних програм Statistica [20].

Результати й обговорення. Першочерговим етапом створення лікарського засобу є обрання кількості активного компонента. Проаналізувавши дані літератури [4; 6], вирішено використовувати олію горіха волоського у кількості не менше 30% від маси медичного олівця, щоб забезпечити бажаний фармакологічний ефект та необхідні структурно-механічні властивості медичних олівців.

Методологічний підхід до розробки складу основи для медичних олівців базувався на пошуковому та дослідницькому етапах. Введення допоміжних речовин до складу основи медичних олівців проводили на підставі літературних даних та теоретичного вивчення властивостей допоміжних речовин. Як носії для медичних олівців використовували речовини, що традиційно використовують в екстемпоральному та промисловому виробництві м'яких лікарських засобів (парафін, віск бджолиний, масло какао, макрогол-400, ланолін безводний) [4; 17; 18]. Для оцінки виготовлених зразків досліджували однорідність, температуру плавлення, рН, середню масу тощо. Органолептичні характеристики оцінювали за десятибальною шкалою, орієнтуючись на задовільні споживчі властивості.

Дослідження щодо розробки складу медичних олівців проводили в декілька етапів. Перший

етап роботи був присвячений підбору компонентів основи, які впливають на щільність олівців. Зразки основ МО виготовляли методом виливання, використовуючи віск та парафін у різних співвідношеннях без додавання олії горіха волоського. Модельні зразки витримували протягом 10 діб в умовах холодильника, щодня оцінюючи органолептичні характеристики за десятибальною шкалою. Результати визначення наведено у табл. 1.

На підставі вивчення фізичної сумісності компонентів у різних співвідношеннях для медичних олівців встановлено, що збільшення кількості парафіну призводило до порушення цілісності олівців на 10 добу спостереження. Збільшення концентрації воску призводило до утворення стабільних систем. Було встановлено, що найліпші результати за показниками твердості, намащуючої здатності та відсутності деформації виявили зразки ущільнювачів У-1 та У-2. Зважаючи на кращу намащуючу здатність зразка У-2 порівняно зі зразком У-1, саме його відібрали для подальших досліджень. Таким чином, експериментально визначено оптимальне співвідношення воску і парафіну у складі медичних олівців – 2:1.

Для вибору оптимальної кількості ущільнювача У-2 у складі МО виготовляли модельні зразки з олією горіха волоського та сумішшю воску і парафіну у кількості 40%, 45%, 50%, 55% та 60% від загальної маси. За десятибальною шкалою оцінювали зовнішній вигляд, намащуючу здатність, однорідність чи крихкість у поздовжньому зрізі МО. Результати дослідження наведено в табл. 2.

Унаслідок вибору оптимальної кількості ущільнювача (табл. 2) встановлено, що зразки з 40% та 45% ущільнювача У-2 не володіли намащувальною здатністю, були крихкими у поздовжньому зрізі та деформувалися. Зразки з кількістю ущільнювача У-2 50%, 55% та 60% виявилися найбільш твердими. Проте зразок з 50% ущільнювача У-2 характеризувався низькою намащувальною здатністю та зазнавав легкої деформації у поздовжньому зрізі, а зразок з 60% ущільнювача У-2 не володів намащувальною здатністю та легко піддавався деформації. Тому оптимальною кількістю ущільнювача У-2 вибрано 55%, що забезпечувало необхідну твердість, намащуючу здатність та однорідність, а також відсутність деформації

Таблиця 1
Результати вибору ущільнювачів для медичних олівців

Зразок	Кількість компонентів у частинах		Органолептичні та сенсорні характеристики зразка протягом 10 днів		
	Віск	Парафін	Твердість	Намащуваність	Деформація та крихкість у поздовжньому зрізі
У-1	2	0,5	10/10	8/10	0/10
У-2	2	1	10/10	8/10	0/10
У-3	1	1	8/10	8/10	8/10
У-4	1	2	0/10	7/10	10/10
У-5	0,5	2	0/10	6/10	10/10

Таблиця 2

Вибір кількості ущільнювача у складі медичних олівців

Кількість олії горіха волоського	Ущільнювач У-2 (суміш воску і парафіну)	Органолептичні характеристики зразка		
		Твердість	Намащуваність	Деформація / крихкість у поздовжньому зрізі
60%	40%	6/10	4/10	8/10
55%	45%	8/10	6/10	8/10
50%	50%	10/10	8/10	6/10
45%	55%	10/10	10/10	0/10
40%	60%	10/10	2/10	8/10

Таблиця 3

Експериментальні композиції медичних олівців з олією горіха волоського

№ з/п	Інгредієнт	Склад олівця, у %		
		№ 1	№ 2	№ 3
1.	Парафін	18,0	18,0	18,0
2.	Віск	36,0	36,0	36,0
3.	Масло какао	7,5	5,0	2,5
4.	Ланолін	5,0	5,0	5,0
5.	Макрогол-400	2,5	5,0	7,5
6.	Олія горіха волоського	31,0	31,0	31,0

у поздовжньому зрізі. Натомість у праці [4] у складі медичного олівця для профілактики та лікування захворювань шкіри і червоної облямівки губ експериментально було обґрунтовано використання меншої кількості ущільнювачів (40–50%), що зумовлено іншою природою досліджуваних речовин.

Наступним етапом нашої роботи був вибір пластифікаторів та їх кількостей. Зважаючи на частоту застосування у лікарських та косметичних засобах [17; 19] та економічну доступність, як пластифікатор вибрано масло какао, ланолін безводний та макрогол-400. Модельні зразки медичних олівців виготовляли методом плавлення компонентів з різними співвідношеннями кількостей вибраних пластифікаторів. Дозували виливанням у теплову вигляді у спеціальні форми з наступним охолодженням. Експериментальні композиції медичних олівців отримували відповідно до рецептури, представленої в табл. 3.

Одержавши зразки медичних олівців з різними кількостями пластифікаторів, зовнішню оцінювали їхні органолептичні характеристики. Органолептичний аналіз показав, що всі три модельні зразки МО відповідали вимогам до цієї лікарської форми.

У виборі пластифікаторів органолептично встановлено, що всі отримані модельні зразки були твердими, однорідними, в деяких випадках з повітряним стрижнем (допускається згідно з вимогами ДФУ) олівцями кремового кольору, зі специфічним запахом ланоліну та воску. У всіх одержаних зразках видимих змін щодо деформації медичних олівців не спостерігали.

Оскільки в процесі дослідження зазначених пластифікаторів вдалося добитися необхідної консистенції медичного олівця, то дослідження з іншими можливими пластифікаторами не проводили.

На наступному етапі визначали структурно-механічні властивості медичних олівців. Результати дослідження представлено в табл. 4 та 5.

На підставі визначення намащуючої здатності медичних олівців (табл. 4) встановлено, що зразки № 1 та № 2 були однорідними пластичними масами, із задовільною намащуваністю (7/10 та 8/10 балів відповідно), однорідні на поздовжньому зрізі, а зразок № 3 являв собою щільну зернисту масу, погано піддавався намащуванню (3/10 балів) і не мав необхідних технологічних характеристик.

Порівняно з іншими зразками найкращі характеристики проявив зразок МО № 2, в якому як пластифікатор вибрано в рівних кількостях масло какао, ланолін безводний та макрогол-400 (табл. 5).

У готових олівцях проводили визначення рН, який є одним з показників, що характеризує фізико-хімічні властивості лікарських препаратів та впливає на їхню якість, адже від його значення залежить стабільність, всмоктування діючих речовин та їх індивідуальність стосовно живих тканин [1; 2]. рН є важливим фактором у процесі загоєння, його рівень необхідно враховувати під час місцевого впливу на рани. Встановлено, що зменшення розміру рани значно корелює зі зниженням значення рН рани. Оптимальна активність епітеліоцитів відзначена в кислому середовищі [1; 22]. рН 5% водного вилучення медичних олівців визначали потенціометричним методом згідно з вимогами ДФУ.

Перед визначенням температури плавлення всі серії зразків витримували в умовах холодильної камери протягом 24 годин, а потім за кімнатної температури (18–20°C) впродовж 1–2 год та проводили визначення температури плавлення

Таблиця 4

Визначення намащуюої здатності медичних олівців

№ з/п	Показник	Досліджуваний зразок (n = 5)		
		№ 1	№ 2	№ 3
1.	Маса олівця, нанесеного на скло, г	0,5042± 0,0002	0,5035± 0,0002	0,5105± 0,0004
2.	Діаметр плями до впливу вантажу, мм	20,10 ± 0,15	20,30 ± 0,20	20,50 ± 0,20
3.	Діаметр плями після впливу вантажу, мм	26,30 ± 0,12	32,20 ± 0,20	24,60 ± 0,12
4.	Бальна оцінка намащуюої здатності, 0–10 балів	7/10	8/10	3/10

Таблиця 5

Структурно-механічні властивості медичних олівців

№ з/п	Показник	Досліджуваний зразок (n = 5)		
		№ 1	№ 2	№ 3
1.	Характеристика намащуюої здатності МО	Пластична маса, що має задовільну намащуваність	Пластична маса, що має задовільну намащуваність	Маса дуже щільна, зерниста не піддається до намащування
2.	Характеристика позовжнього зрізу МО	Рівномірний	Рівномірний	Спостерігається виділення олії
3.	Криюча здатність, %	11,54± 0,02	19,72± 0,01	10,46± 0,01

Таблиця 6

Визначення величини рН та температури плавлення досліджуваних зразків

Номер досліджуваного зразка	Температура плавлення основи, °С (n = 5)	
Величина рН (n = 5)		
1.	6,50±0,10	36,70±0,24
2.	6,60±0,10	35,70±0,31
3.	6,70±0,23	34,20±0,26

зразків. Результати визначення рН та температури плавлення медичних олівців наведено в табл. 6.

Як свідчать дані табл. 6, водневий показник усіх досліджуваних зразків перебував у межах від 6,5 до 6,7, що є оптимальним для застосування у дерматологічній практиці для лікування ран.

У результаті дослідження (табл. 6) встановлено, що всі зразки володіли задовільною для медичних олівців температурою плавлення, яка коливалася в межах 34,2–36,7°C.

Результати вивчення органолептичних характеристик та структурно-механічних властивостей модельних зразків МО свідчать, що найкращим за складом був зразок № 2.

З метою покращення якості та стабільності медичних олівців до їхнього складу введено консервант та антиоксидант фарнезол у кількості 1%, а для покращення споживчих характеристик – ароматизатор «Маракуя».

Таким чином, для приготування МО масою, 4,2 г методом виливання у форми необхідно використати:

Олії горіха волоського	– 1,26
Парафіну	– 0,76
Воску бджолиного	– 1,5
Масла какао	– 0,21
Ланоліну безводного	– 0,21
Макроголу-400	– 0,21
Фарнезолу	– 0,04
Ароматизатора «Маракуя»	– 0,01

Висновки. Теоретично та експериментально обґрунтовано склад медичних олівців з олією волоського горіха. Як структуроутворювачі використано парафін і бджолиний віск, як пластифікатори – масло какао, безводний ланолін і макрогол-400. Для забезпечення стабільності та поліпшення органолептичних властивостей введено фарнезол і ароматизатор «Маракуя». Подальші дослідження спрямовані на розробку технології виготовлення та визначення показників якості медичних олівців.

Конфлікт інтересів. Відсутній.

DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF WALNUT OIL-BASED MEDICAL PENCILS

N. I. Dubel, L. M. Grytsyk, A. R. Grytsyk, N. I. Legin

Ivano-Frankivsk National Medical University
dubelnatalia20@gmail.com

The aim of the work – development of the composition of walnut oil-based medical pencils.

Materials and Methods. The research materials include walnut oil, beeswax, paraffin, cocoa butter, anhydrous lanolin, macrogol-400. Organoleptic, structural-mechanical, and physical research methods were used during the work.

Results and Discussion. When developing the composition of medical pencils for healing shallow skin injuries, walnut oil was chosen as the active pharmaceutical ingredient, the medicinal properties of which are good due to the presence of various groups of biologically active substances (fatty acids, tocopherols, vitamins, carotenoids, etc.). The choice of excipients was important in developing the dosage form. The components of the base of the medical pencils were as follows: thickeners – paraffin and beeswax; plasticizers – anhydrous lanolin and macrogol-400; a form-forming agent, thickener and emulsifier – cocoa butter. In order to extend the shelf life, a preservative and antioxidant farnesol was added. To improve the consumer characteristics of the medical pencils, a fragrance was added – the “Passion Fruit” flavoring. The resulting medical pencils had a cylindrical shape, cream color, and a pleasant odor.

Conclusions. As a result of the research, the composition of walnut oil-based medical pencils was theoretically and experimentally substantiated.

Keywords: skin damage, medical pencils, walnut oil, excipients.

Перелік бібліографічних посилань

1. Висвітлення окремих аспектів засобів для лікування ран і ранової інфекції: історико-еволюційний підхід / В. О. Тарасенко, Л. Л. Давтян, Д. С. Волох та ін. *Фітотерапія. Часопис*. 2020. 2. С. 43–47. doi: 10.33617/2522-9680-2020-2-43
2. Guo J. W., Jee S. H. Strategies to Develop a Suitable Formulation for Inflammatory Skin Disease Treatment. *Int J Mol Sci*. 2021. Jun 4, 22 (11). 6078 p. doi: 10.3390/ijms22116078.
3. Тарасенко В. О. Науково-практичне та експериментальне обґрунтування складу та технології антимікробних лікарських засобів з анестезуючою дією для потреб медичної служби Збройних сил України : дис. ... д-ра фармац. наук : 15.00.01. Київ, 2021. 513 с.
4. Нестерук Т. М., Половко Н. П. Обґрунтування складу медичного олівця для профілактики та лікування захворювань шкіри і червоної облямівки губ. *Вісник фармації*. 2022. 2 (104). С. 26–31.
5. Вивчення стабільності екстемпорального лікарського засобу у формі медичних олівців / Шульга Л. І., Ролік-Аттіа С. М., Губченко Т. Д. та ін. *Сучасні аспекти створення екстемпоральних алопатичних, гомеопатичних і косметичних лікарських засобів* : зб. наук. праць. Харків : Вид-во НФаУ, 2021. Вип. 6. С. 100–101.
6. Нестерук Т. М., Половко Н. П. Перспективи створення медичних олівців з олійними екстрактами. *Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології* : зб. наук. праць Харків : Вид-во НФаУ, 2019. Вип. 6. С. 361–365.
7. Визначення антимікробних властивостей місцевого комбінованого лікарського засобу на основі екстракту горіха волоського / Довга І. М., Мінухін В. В., Іваннік В. Ю. та ін. *International Journal of Education and Science*. 2020. Vol. 3. No. 1. С. 42–48.
8. Залигіна Є. В., Подплетня О. А. Актуальність розробки вітчизняних фітопрепаратів з горіха волоського. *Фітотерапія. Часопис*. 2016. 2. С. 29–31.
9. Research progress on Walnut oil: Bioactive compounds, health benefits, extraction methods, and medicinal uses / Song H., Cong Z., Wang C. et al. *J Food Biochem*. 2022. Dec. 46 (12). e14504. doi: 10.1111/jfbc.14504.
10. Characterizing the Phenolic Compounds in Iron Walnut Oil (*Juglans sigillata* Dode) / Gao P., Chang K., Wang S. et al. *Across Chinese Regions. Foods*. 2025. Mar 6. 14 (5). 899. doi: 10.3390/foods14050899.
11. Walnut Oil Reduces A β Levels and Increases Neurite Length in a Cellular Model of Early Alzheimer Disease / Esselun C., Dieter F., Sus N. et al. *Nutrients*. 2022. Apr 19. 14 (9). 1694. doi: 10.3390/nu14091694.
12. Characteristics and Antioxidant Activity of Walnut Oil Using Various Pretreatment and Processing Technologies / Gao P., Ding Y., Chen Z. et al. *Foods*. 2022. Jun 9. 11 (12). 1698. doi: 10.3390/foods11121698.
13. Walnut ointment promotes full-thickness burning wound healing: role of linoleic acid / Zhao D., Xiao J., Qiang L. *Acta Cir Bras*. 2022. Nov 28. 37 (9). e370902. doi: 10.1590/acb370902.
14. Walnut oil: a promising nutraceutical in reducing oxidative stress and improving cholinergic activity in an in vitro Alzheimer's disease model / Demirel G., Sanajou S., Yirün A. et al. *Toxicol Res (Camb)*. 2024. Jul 1. 13 (4). tfae097. doi: 10.1093/toxres/tfae097.
15. Investigating the effects of walnut ointment on non-healing burn wounds / Chen Q., Deng X., Qiang L. et al. *Burns*. 2020. Mar. 47 (2). P. 455–465. doi: 10.1016/j.burns.2020.06.032. Epub 2020 Jul 11. PMID: 32736884.
16. Державна Фармакопея України. 2-е вид. Доповнення 4. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. 600 с.
17. Лікарські засоби у формі медичних олівців: характеристика, перспективи створення / Шульга Л. І., Пімінов О. Ф., Безценна Т. С. та ін. *Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології* : зб. наук. праць. Харків, 2016. С. 707–710.
18. European Pharmacopoeia 9.0 [9th edition] / European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). Strasbourg : Council of Europe, 2017. URL: <http://online6.edqm.eu/ep900>

19. Довідник лікарських препаратів. Компендіум онлайн. URL: <https://compendium.com.ua/uk/>
 20. Державна Фармакопея України: 2-е вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
 21. Державна Фармакопея України: 2-е вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 2. 724 с.
 22. The impact of topical agents and dressing on pH and temperature on wound healing: A systematic, narrative review / Derwin R., Patton D., Avsar P. et al. *Int Wound J.* 2022. 19 (6). P. 1397–1408.
- References**
1. Tarasenko VO, Davtyan LL, Volokh DS, Kuchmistova OF. et al. Highlighting certain aspects of remedies for treating wounds and wound infection: a historical-evolutionary approach. *Phytotherapy. Journal.* 2020;2: 43–47. doi: 10.33617/2522-9680-2020-2-43
 2. Guo JW, Jee SH. Strategies to Develop a Suitable Formulation for Inflammatory Skin Disease Treatment. *Int J Mol Sci.* 2021;4;22(11): 6078. doi: 10.3390/ijms22116078
 3. Tarasenko VO. Scientific, practical and experimental justification of the composition and technology of antimicrobial drugs with anesthetic action for the needs of the medical service of the Armed Forces of Ukraine: dissertation for the degree of Doctor of Pharmacy: specialty 15.00.01 "Drug technology, organization of pharmaceutical business and forensic pharmacy". 2021. Kyiv. 513.
 4. Nesteruk TM, Polovko NP. Justification of the composition of a medical pencil for the prevention and treatment of skin diseases and red border of the lips. *Journal of Pharmacy.* 2022;2(104): 26–31. <https://doi.org/10.24959/nphj.22.95>
 5. Shulga LI, Rolik-Attia SM, Gubchenko TD, Piminov OF. Study of the stability of an extemporaneous medicinal product in the form of medical pencils. Modern aspects of the creation of extemporaneous allopathic, homeopathic and cosmetic medicinal products: collection of scientific works. Kharkiv: National University of Physics and Technology. 2021;6: 100–101.
 6. Nesteruk TM, Polovko NP. Prospects for the creation of medical pencils with oil extracts. Modern achievements of pharmaceutical technology and biotechnology: collection of scientific works. Kharkiv: Publishing house of the National University of Physics and Technology. 2019;6: 361–365.
 7. Dovga IM, Minukhin VV, Ivannik VY et al. Determination of antimicrobial properties of a local combined medicinal product based on walnut extract. *International Journal of Education and Science.* 2020;3(1): 42–48. <http://dx.doi.org/10.26697/ijes.2020.1.4>
 8. Zalygina EV, Podpletnya OA. The relevance of developing domestic herbal medicines from walnut. *Phytotherapy. Journal.* 2016;2: 29–31.
 9. Song H, Cong Z, Wang C et al. Research progress on Walnut oil: Bioactive compounds, health benefits, extraction methods, and medicinal uses. *J Food Biochem.* 2022;46(12): e14504. doi: 10.1111/jfbc.14504
 10. Gao P, Chang K, Wang S et al. Characterizing the Phenolic Compounds in Iron Walnut Oil (*Juglans sigillata* Dode) Across Chinese Regions. *Foods.* 2025;14(5): 899. doi: 10.3390/foods14050899
 11. Esselun C, Dieter F, Sus N, Frank J, Eckert GP. Walnut Oil Reduces Aβ Levels and Increases Neurite Length in a Cellular Model of Early Alzheimer Disease. *Nutrients.* 2022;14(9): 1694. doi: 10.3390/nu14091694
 12. Gao P, Ding Y, Chen Z et al. Characteristics and Antioxidant Activity of Walnut Oil Using Various Pretreatment and Processing Technologies. *Foods.* 2022;11(12): 1698. doi: 10.3390/foods11121698.
 13. Zhao D, Xiao J, Qiang L et al. Walnut ointment promotes full-thickness burning wound healing: role of linoleic acid. *Acta Cir Bras.* 2022;37(9): e370902. doi: 10.1590/acb370902
 14. Demirel G, Sanajou S, Yirün A et al. Walnut oil: a promising nutraceutical in reducing oxidative stress and improving cholinergic activity in an *in vitro* Alzheimer's disease model. *Toxicol Res (Camb).* 2024;13(4): tfae097. doi: 10.1093/toxres/tfae097
 15. Chen Q, Deng X, Qiang L et al. Investigating the effects of walnut ointment on non-healing burn wounds. *Burns.* 2020;47(2): 455–465. doi: 10.1016/j.burns.2020.06.032.
 16. State Pharmacopoeia of Ukraine. 2nd ed. Supplement 4. Kharkiv: State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for the Quality of Medicinal Products". 2020: 600 p.
 17. Shulga LI, Piminov OF, Beztsenna TS et al. Medicines in the form of medical pencils: characteristics, prospects for creation. Modern achievements of pharmaceutical technology and biotechnology: collection of scientific works. Kharkiv, 2016: 707–710. Retrieved from: <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/11657/1/707-710.pdf>
 18. European Pharmacopoeia 9.0 [9th edition] / European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). Strasbourg: Council of Europe, 2017. Retrieved from: <http://online6.edqm.eu/ep900>
 19. Drug Directory. Compendium Online. Retrieved from: <https://compendium.com.ua/uk/>
 20. State Pharmacopoeia of Ukraine: 2nd ed. Kharkiv: State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for the Quality of Medicinal Products". 2014;2:724.
 21. State Pharmacopoeia of Ukraine: 2nd ed. Kharkiv: State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for the Quality of Medicinal Products". 2014;2:724.
 22. Derwin R, Patton D, Avsar P, Strapp H, Moore Z. The impact of topical agents and dressing on pH and temperature on wound healing: A systematic, narrative review. *Int Wound J.* 2022;19(6):1397–1408. doi: 10.1111/iwj.13733

Відомості про авторів

Дубель Н. І. – канд. фармац. наук, доцент кафедри фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії, Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ, Україна, E-mail: dubelnatalia20@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2525-5152>

Грицик Л. М. – канд. фармац. наук, доцент кафедри хімії, фармацевтичного аналізу та післядипломної освіти, Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ, Україна, E-mail: grycyk_l@ukr.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0338-1462>

Грицьк А. Р. – доктор фармац. наук, професор, завідувач кафедри фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії, Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ, Україна, E-mail: grycyk@ukr.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7335-887X>

Легінь Н. І. – канд. фармац. наук, асистент кафедри фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії, Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ, Україна, E-mail: nadiyalegin@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0009-0001-5065-2096>

Information about the authors

Dubel N. I. – PhD (Pharmacy), Associate Professor, Department of Pharmaceutical Management, Drugs Technology and Pharmacognosy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, E-mail: dubelnatalia20@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2525-5152>

Grytsyk L. M. – PhD (Pharmacy), Associate Professor, Department of Chemistry, Pharmaceutical Analysis and Postgraduate Education, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, E-mail: grycyk_l@ukr.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0338-1462>

Grytsyk A. R. – DSc (Pharmacy), Professor, Department of Pharmaceutical Management, Drugs Technology and Pharmacognosy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, E-mail: grycyk@ukr.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7335-887X>

Lehin N. I. – PhD (Pharmacy), Assistant, Department of Pharmaceutical Management, Drugs Technology and Pharmacognosy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, E-mail: nadiyalegin@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0009-0001-5065-2096>