

УДК 615.322:582.998.16-148].014:542.63:66.061.18

## ПІДБІР МЕДИЧНОГО ЕКСТРАГЕНТУ ДЛЯ МАЦЕРАЦІЇ НАСІННЯ КАЛЕНДУЛИ ЛІКАРСЬКОЇ

*Єренко О. К., Смойловська Г. П., Хортецька Т. В., Малюгіна О. О.*

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

**Вступ.** Отримання нових лікарських та косметичних препаратів на основі рослинної сировини сьогодні є актуальним та дає змогу розширити номенклатуру сучасних засобів. Сучасні проблеми використання лікарських рослин пов'язані з обмеженим ресурсним потенціалом багатьох цінних видів, з проростанням на екологічно забруднених територіях, з використанням рослин, які є на межі знищення або занесені до Червоної книги.

Аналіз літературних джерел свідчить про наявність у рослинах родини Asteraceae значної кількості біологічно активних речовин: жирних кислот, фосфоліпідів, вітамінів тощо. Ці речовини мають ранозагоювальні, протизапальні, антисептичні та інші властивості. Однією з рослин цієї родини, яка володіє протизапальними та антибактеріальними властивостями, є *Calendula officinalis* L., екстракти якої мають лікувальні властивості для чутливої або запаленої шкіри [1, 2]. Зустрічаються відомості про використання олії з насіння календули при лікуванні виразки шлунка, шкірних ран, лихоманки та раку. Відомо, що нанесення олії насіння календули на поверхню рани прискорює терміни загоєння, епітелізацію, тобто вона володіє репаративною активністю. Також рослину використовують у гомеопатичних препаратах для лікування багатьох захворювань. Екстракт з листя *C. officinalis* був ефективним проти лейкемії, раку кишечника, меланоми, раку нирок, раку молочної залози, раку яєчників та проти лімфоцитів периферичної крові людини – природних кіллерів людини, переважно В-лімфоцитів. Аналіз доступних літературних джерел свідчить про наявність у рослині багатьох класів БАР. Препарати календули, які доступні в продажу, це рідкий екстракт календули (*Calendula extractum fluidum*) та настоянка календули (*Calendula tinctura*). Препарати квіток календули містять флавоноїди, тритерпенові спирти, тритерпенові сапоніни, каротиноїди, полісахариди та ефірну олію. Європейська медична агенція (European Medicines Agency) класифікує препарати з квіток календули як традиційну фітотерапію і пропонує використовувати при запальних процесах у ротовій порожнині та горлі, ранах з поганою лікувальною тенденцією, а також при легких запаленнях шкіри та незначних ранах. Олію календули (олійний екстракт з квітів календули) традиційно використовують як препарат легкої дії, який підтримує функцію шкіри. Також на ринку є багато косметичних та косметичних препаратів, які містять екстракти календули – креми, шампуні, гелі до миття, помади тощо [3, 4, 5].

**Мета дослідження.** Метою роботи було одержання олійних екстрактів *Calendula officinalis* різними методами екстракції та на з різною олійною основою, порівняння їх якісного та кількісного складу з метою комплексного використання цієї рослини.

**Методи дослідження.** Об'єктом наших досліджень було насіння календули лікарської (*Calendula officinalis* L.) з родини айстрових (Asteraceae) – однорічної трав'янистої рослини, яке зібране в Запорізькій області.

Екстракти насіння *Calendula officinalis* одержували мацерацією протягом 1 доби та 14 діб (різний тип екстракції та різний тип подрібнення сировини). Після цього їх фільтрували та досліджували на наявність БАР з метою порівняння якісного та кількісного складу. Компонентний склад БАР отриманих екстрактів визначали спектрофотометричним методом на спектрофотометрі Lambda 365 UV/Vis (Perkin Elmer, USA). Спектрофотометричні визначення проводили при довжині хвилі 269 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм.

При розробці нового лікарського препарату використовували такі дозволені до медичного застосування допоміжні речовини:

- олія кукурудзяна (*oleum Maidis*) – рослинна олія, яку отримують з насіння кукурудзи методом прямого пресування. Масляниста рідина від світло-жовтого до червонувато-коричневого кольору, з характерним слабким запахом та смаком. Густина – 924 кг/м<sup>3</sup>, йодне число – 111-133, t° застигання – від – 10 °C до – 15 °C. Належить до напіввисихаючих олій;

- олія соняшникова (*oleum Helianthus*) – рослинна олія, яку отримують з насіння олійних сортів соняшника методом прямого пресування. Масляниста рідина від блілого до золотаво-жовтого кольору, з характерним слабким запахом та смаком. Густина – 920-927 кг/м<sup>3</sup>, йодне число – 119-136, t° застигання – від – 16 °C до – 19 °C. Належить до напіввисихаючих олій;

- олія оливкова (*oleum Olivarum*) – рослинна олія, яку отримують із плодів оливи європейської методом прямого пресування. Масляниста рідина від блілого до золотаво-жовтого кольору, з характерним слабким запахом та смаком. Густина – 920-927 кг/м<sup>3</sup>, йодне число – 75-94, t° застигання становить 0 °C. Належить до невисихаючих олій.

Основними керованими факторами, що впливають на швидкість і повноту вивільнення біологічно активних речовин, є ступінь подрібнення сировини, тип екстрагенту та його концентрація, співвідношення сировина: екстрагент, температурний режим екстракції, тривалість екстрагування та використання типу диспергації (УЗД).

Екстрагент має володіти доброю проникністю у клітинну структуру сировини, селективністю по відношенню до АФІ, хімічною індиферентністю, бути економічно доступним. За таких умов він максимально вилучатиме біологічно активні речовини з лікарської рослинної сировини та буде привабливим для виробника. Оскільки, за даними літератури, обрана нами рослинна сировина містить низку ліпофільних БАР, наприклад, каротиноїдів (беруть участь в окисно-відновних процесах), хлорофілів (виявляє антиоксиданту та антимікробну дію), насичених і поліненасичених жирних кислот (беруть участь у процесі біосинтезу жирів, метаболізмі стероїдних сполук).

Рослинні олії нетоксичні для організму людини (на відміну від органічних розчинників), містять широкий спектр біологічно активних речовин, зокрема токофероли, ненасичені жирні кислоти та інші сполуки, що дозволяє отримувати сумарні фітохімічні препарати з високим вмістом діючих речовин, а головне, без застосування попереднього випарювання. Олії, як ліпофільні розчинники, сприяють вивільненню низки цінних жиророзчинних компонентів, які містяться в рослинній сировині, таких, як каротиноїди, стероїди,

токофероли, ретинол, хлорофіли, органічні і жирні кислоти, ненасичені жирні кислоти, вітаміни групи К, вітаміни групи D, ефірні олії та ін.

При отриманні олійних екстрактів із рослинної сировини головна проблема пов'язана з низьким масообмінним процесом між ліпофільними компонентами клітин рослинної сировини та олійним екстрагентом. Для одержання олійних витяжок використовували метод мацерації подрібненої сировини, змінюючи температуру, час екстрагування, співвідношення сировина–екстрагент. Оскільки підвищення температури сприяє не тільки збільшенню швидкості екстрагування, але й процесу руйнування термолабільних біологічно активних сполук, втраті летких речовин при виборі технологічних параметрів особливу увагу приділяли температурному режиму: процес проводили при температурі не вище  $45 \pm 5$  °C.

Для отримання олійних екстрактів модельні зразки отримували на рафінованій соняшниковій та кукурудзяній олії у співвідношеннях від 1:2 до 1:8. Екстрагування проводили в рівнозначних умовах методом мацерації згідно з відомою методикою. Оскільки рослинні олії мають відносно високу в'язкість, для інтенсифікації процесу екстрагування БАР мацерацію проводили при нагріванні на водяній бані до температури  $45 \pm 5$  °C. Після цього олійні екстракти відділяли проціджуванням крізь марлю з наступним відстоюванням.

**Основні результати.** Жирнокислотний склад рослинних олій, які ми розглядали як можливі екстрагенти, наведено в табл. 1.

Таблиця 1

#### Жирнокислотний склад рослинних олій

| Кислота                      | Соняшникова олія         | Оливкова олія | Кукурудзяна олія |
|------------------------------|--------------------------|---------------|------------------|
|                              | % від суми жирних кислот |               |                  |
| Пальмітинова                 | 7,27                     | 10,8          | 12,8             |
| Стеаринова                   | 4,1                      | 3,5           | 3,0              |
| Олеїнова                     | 32,22                    | 73,4          | 27,2             |
| Лінолева                     | 55,25                    | 11,1          | 52,9             |
| Ліноленова                   | 0,25                     | 0,2           | 0,8              |
| Поліненасичені жирні кислоти | 55,5                     | 11,3          | 52,8             |

Як видно з даних табл. 1, у складі соняшnikової та кукурудзяної олії переважають поліненасичені кислоти (більше 50 %) та достатньо високий вміст мононенасичених кислот (близько 30 %). Оліям oleїнового типу притаманна висока стійкість до автоокиснення, термостабільність, тривалі терміни зберігання. Вони беруть активну участь у відновленні клітинних мембран, сприяючи їх регенерації. Як природні антиоксиданти вони зменшують окиснюваність і збільшують термін придатності олій. Соняшnikова та кукурудзяна олії є звичними для українців продуктами, їх отримують у промислових масштабах і на Україні достатня сировинна база соняшника та кукурудзи. Тому в подальших дослідженнях як екстрагент використовували олії соняшnikову та кукурудзяну.

Таблиця 2

**Метрологічні результати дослідження олійного екстракту насіння Календули лікарської (екстрагент - кукурудзяна олія 1:10), n=6**

| Метрологічні характеристики |        |               |      |         |                  |                                |                     |
|-----------------------------|--------|---------------|------|---------|------------------|--------------------------------|---------------------|
| $\bar{x}$                   | S      | $S_{\bar{x}}$ | P, % | t(P, f) | $\Delta \bar{x}$ | $(\bar{x} \pm \Delta \bar{x})$ | $\bar{\varepsilon}$ |
| 0,7120                      | 0,0059 | 0,0024        | 95   | 2,75    | 0,0060           | $120 \pm 0,0060$               | 0,863               |

Встановлено, що вміст суми флавоноїдів в досліджуваному олійному екстракті становить до  $0,7120 \pm 0,0060$  % в перерахунку на рутин.

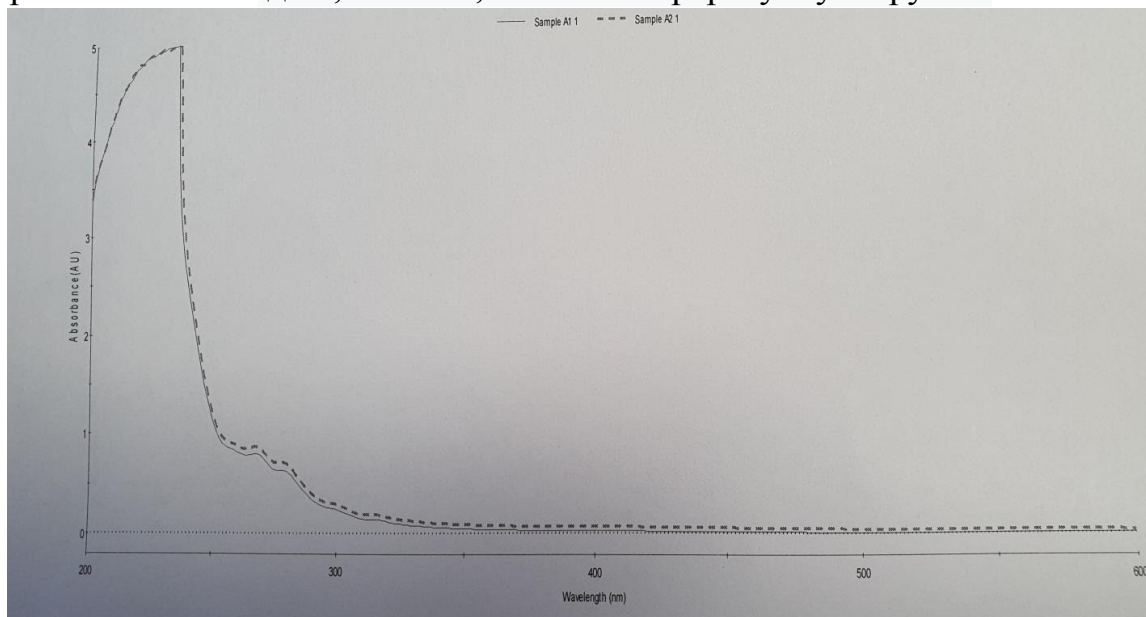


Рис. 1. УФ- спектр флавоноїдів у олійному екстракті з насіння Календули звичайної.

**Висновки.** Враховуючи комплексне дослідження екстрагування та застосування олійного екстракту з насіння *Calendula officinalis* можна зробити висновок про перспективність застосування у косметичній медицині.

### Список лтератури

1. Kennedy S. M. Dairy processors focus on clean ingredients, new organic dairy products. [(accessed on 10 March 2019)]; 2016 Available online: <https://www.dairyfoods.com/articles/91810-dairy-processors-focus-on-clean-ingredients-new-organic-dairy-products?>
2. Karnopp A.R., Oliveira K.G., de Andrade E.F., Postingher B.M., Granato D. Optimization of an organic yogurt based on sensorial, nutritional, and functional perspectives. Food Chem. 2017;233:401–411. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.04.112. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
3. Prasad E. Organic Dairy Food and Drinks Market by Product Type (Organic Milk, Yogurt, Cheese, and Others)—Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2014–2022. [(accessed on 10 March 2019)];2019 Available online: <https://www.alliedmarketresearch.com/organic-dairy-food-and-drinks-market>.
4. Van Loo E.J., Diem M.N.H., Pieniak Z., Verbeke W. Consumer attitudes, knowledge, and consumption of organic yogurt. J. Dairy Sci. 2013;96:2118–2129. doi: 10.3168/jds.2012-6262. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
5. Pires T.C., Dias M.I., Barros L., Barreira J.C., Santos-Buelga C., Ferreira I.C. Incorporation of natural colorants obtained from edible flowers in yogurts. LWT Food Sci. Technol. 2018;97:668–675. doi: 10.1016/j.lwt.2018.08.013. [CrossRef] [Google Scholar]