

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІПОФІЛЬНИХ ЕКСТРАКТІВ СИРОВИНИ MALVA SYLVESTRIS L.**

©І. І. Тернинко, У. Є. Онищенко

ДЗ «Луганський державний медичний університет»

**Резюме:** досліджено ліпофільні екстракти з сировини мальви лісової, отримані методом вичерпного екстрагування хлороформом в апараті «Сокслета». Визначено кількісний вміст суми хлорофілів та каротиноїдів. Отримано та вивчено тривимірні спектри поглинання і флуоресценції ліпофільних комплексів.

**Ключові слова:** мальва лісова, ліпофільні екстракти, тривимірні спектри, каротиноїди, хлорофіли.

**Вступ.** Відомо, що ліпофільні екстракти рослин містять різноманітний комплекс біологічно активних сполук, зокрема хлорофіли, жиророзчинні вітаміни, жирні кислоти та ін. [1]. Залежно від складу, кількості та структури сполук ці речовини здатні виявляти біологічну активність різної спрямованості дії. Так, хлорофіл підсилює процес кровотворення, має антимікробну та антиканцерогенну активність, посилює обмін речовин [5, 6]. Каротиноїди сприяють нормальному обміну речовин, росту та розвитку організму, виявляють антиоксидантну дію, захищають тканини та клітини організму від дії вільних радикалів, підвищують опір організму до інфекційних захворювань [5, 6, 10]. Тому фітохімічне вивчення ліпофільних екстрактів рослин є одним із завдань сучасних фармакогностичних досліджень, адже надає можливість прогнозувати створення фітопрепаратів на їх основі та, як наслідок, збільшувати асортимент рослинних лікарських засобів.

Однією з рослин із достатніми сировинними запасами є мальва лісова (*Malva sylvestris* L.) – одно- або дворічна рослина з родини Мальвових (*Malvaceae*), що має значний досвід застосування у народній медицині, але використання її в офіційній медицині обмежено в зв'язку з недостатнім вивченням [3].

Раніше, у попередніх публікаціях [8, 9], ми повідомляли про якісний та жирнокислотний склад ліпофільних комплексів, отриманих з сировини мальви лісової. Встановлено наявність терпенів, хлорофілу, кумаринів, а також 17 жирних кислот в усіх об'єктах дослідження, серед яких у листах та квітках переважають насичені, а у коренях – ненасичені жирні кислоти.

Мета роботи – подальше детальне вивчення ліпофільних комплексів на предмет їх якісного складу та кількісного вмісту хлорофілів та каротиноїдів.

**Методи досліджень.** Як об'єкт дослідження було обрано квітки, плоди, листи та корені маль-

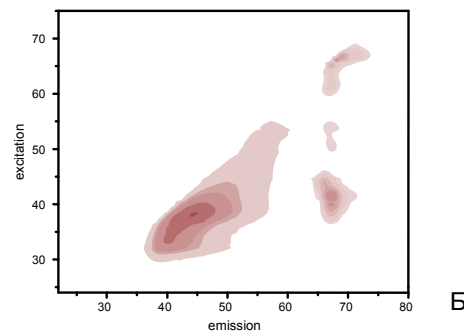
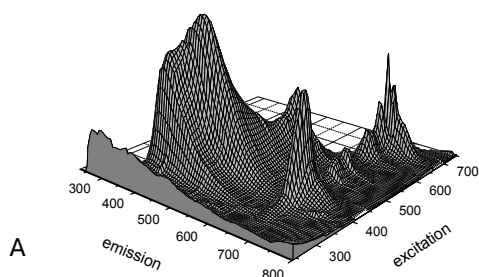
ви лісової, які були заготовлені на території Луганської області у липні – вересні 2010 року.

Для дослідження використовували ліпофільні фракції, які отримували вичерпним екстрагуванням сировини хлороформом в апараті «Сокслета» за загальновідомою методикою [4, 7].

Визначення кількісного вмісту суми каротиноїдів та суми хлорофілів проводили спектрофотометричним методом на приладі Hitachi U3210 шляхом деконволюції спектрів поглинання на складові смуги. Отримані ліпофільні фракції спектрофотометрували в інтервалі від 250 нм (гранично допустима довжина хвилі для хлороформу) до 750–800 нм. Розчин розбавляли додатково кількістю розчинника доки оптична густина у максимумах смуг поглинання в спектрі екстракту не зменшиться до величини 0,2–0,3.

Для більш детального вивчення ліпофільних сполук досліджуваних рослин ми одержали тривимірні спектри флуоресценції методом тривимірної скануючої спектрофлуориметрії (3 DF-спектроскопії), який є багатометричним методом для якісного аналізу сумішей, що вміщують флуоресціюючі компоненти. З DF-спектри, що мають вигляд поверхні, яка характеризується функцією  $I=f(\lambda_{\text{exc}}, \lambda_{\text{em}})$ , реєстрували в ультрафіолетовому та видимому діапазонах спектра за допомогою спектрофлуориметра Hitachi F4010. Вимірювання проводили в інтервалі довжин хвиль збудження – 220–750 нм та довжин хвиль флуоресценції 220–800 нм (крок сканування – 10 нм; щілини – збудження/флуоресценції – 5/5 нм; розчинник – хлороформ). Подальшу обробку записів з побудовою тривимірних графіків виконували за допомогою програмованого пакета Spektra Data Lab, розробленого в НДІ хімії ХНУ ім. М. Каразіна [2, 5].

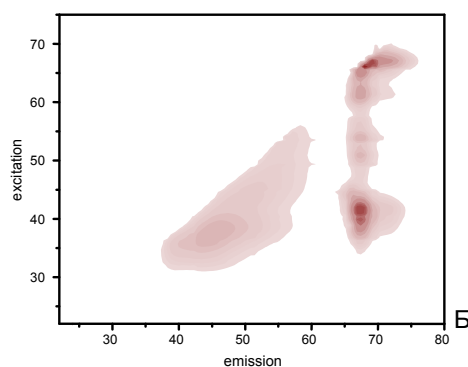
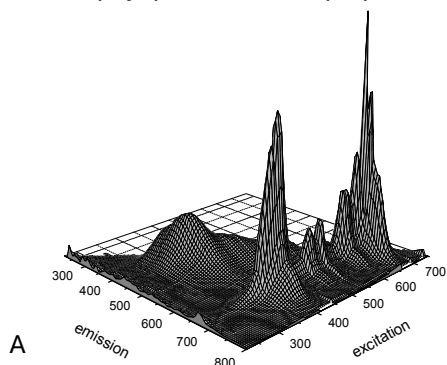
**Результати й обговорення.** Аналіз тривимірних спектрів флуоресценції досліджуваних ліпофільних екстрактів дозволяє зробити додаткові висновки про якісний склад об'єктів, що вивчалися. Результати експерименту наведено на рис. 1–4.



**Рис. 1.** Тривимірний спектр флуоресценції (А) та його логарифмічна проекція на площину (Б) ліпофільної фракції з квіток мальви лісової.

Як видно на рисунку 1 (3 DF-спектри ліпофільної фракції з квіток мальви лісової), в ділянці збудження ( $\lambda_{\text{exc}}$ ) 320 – 360 нм та емісії ( $\lambda_{\text{em}}$ ) 400 – 430 нм спостерігалася серія піків, яка притаманна простим поліфенолам. У ділянці  $\lambda_{\text{exc}}$  360 – 420 нм та  $\lambda_{\text{em}}$  430–460 нм відзначали піки, характерні для флавонолових агліконів, а серія піків у ділянці  $\lambda_{\text{exc}}$  250 – 450, 470–550, 570–680 нм та  $\lambda_{\text{em}}$  650–750 нм – діапазон флуоресценції хлорофілів.

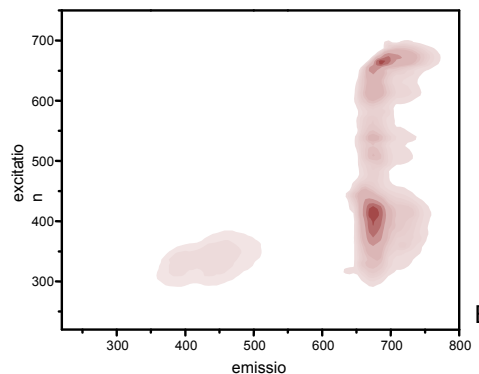
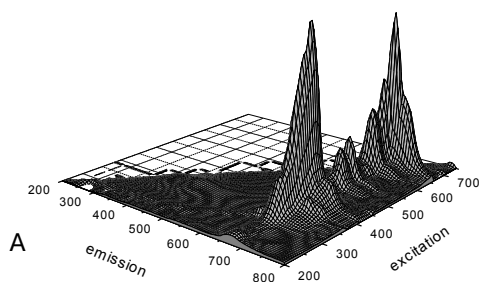
Як видно на рисунку 2 (3 DF-спектри ліпофільної фракції плодів мальви лісової), серія піків у ділянці збудження  $\lambda_{\text{exc}}$  340-400 нм та випромінювання  $\lambda_{\text{em}}$  420 – 500 нм відповідає агліконам флавонолів. У ділянці  $\lambda_{\text{exc}}$  400 – 460 нм та  $\lambda_{\text{em}}$  470 – 520 нм відзначали пік, що відповідає жовтим флуоресцюючим пігментам, а серія піків у ділянці  $\lambda_{\text{exc}}$  250 – 450, 470–550, 570–680 нм та  $\lambda_{\text{em}}$  650–750 нм – діапазон флуоресценції хлорофілів.



**Рис. 2.** Тривимірний спектр флуоресценції (А) та його логарифмічна проекція на площину (Б) ліпофільної фракції з плодів мальви лісової.

Ліпофільній фракції листа мальви лісової (рис. 3) притаманні незначні піки в ділянці збудження  $\lambda_{\text{exc}}$  320 – 360 нм та емісії  $\lambda_{\text{em}}$  380 – 420 нм, які

характерні для простих поліфенолів. У ділянці  $\lambda_{\text{exc}}$  320 – 380 нм та  $\lambda_{\text{em}}$  420 480 нм проявлялися піки насичених флавоноїдних агліконів. У



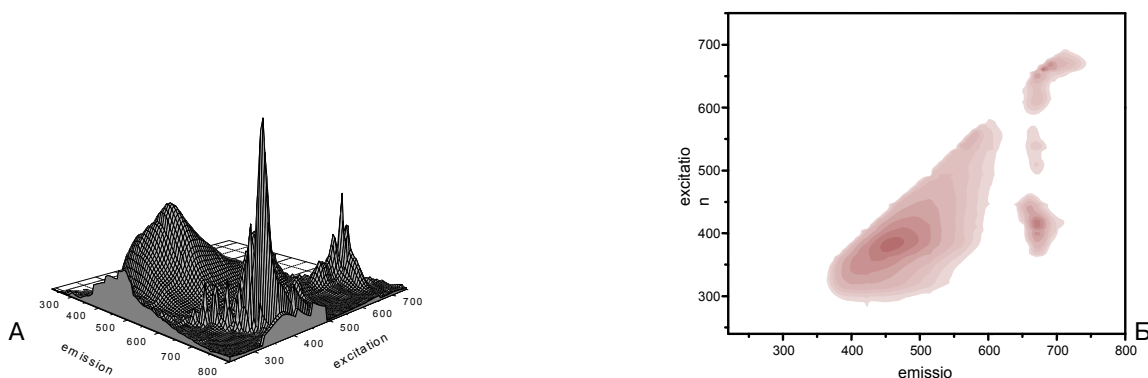
**Рис. 3.** Тривимірний спектр флуоресценції (А) та його логарифмічна проекція на площину (Б) ліпофільної фракції з листа мальви лісової.

ділянці збудження  $\lambda_{exc}$  300 – 450, 470–550, 570–700 нм та емісії  $\lambda_{em}$  650–760 нм відзначали піки, які відповідають хлорофілам.

Ліпофільні комплекси коренів мальви лісової (рис. 4) мають серію піків у ділянці збудження  $\lambda_{exc}$  360 – 460 нм та емісії  $\lambda_{em}$  390–550 нм, що відповідають флавоноловим агліконам. У ділянці збудження  $\lambda_{exc}$  540 – 570 нм та емісії  $\lambda_{em}$

550 – 590 нм відзначали піки, які відповідають червоно-жовтогарячому пігменту. Незначні піки в ділянці  $\lambda_{exc}$  340–450, 470–550, 570–700 нм та  $\lambda_{em}$  650–740 нм зона флуоресценції хлорофілів.

Кількісний вміст суми каротиноїдів та хлорофілів в об'єктах дослідження наведено в таблиці 1. Так, як видно з даних таблиці 1, значним вмістом досліджуваних пігментів відрізняються



**Рис. 4.** Тривимірний спектр флуоресценції (А) та його логарифмічна проекція на площину (Б) ліпофільної фракції з коріння мальви лісової.

**Таблиця 1.** Результати кількісного визначення пігментів у ліпофільних фракціях сировини мальви лісової

Об'єкт дослідження	Каротиноїди, мг/г	Хлорофіли, мг/г
Квітки мальви лісової	6,11	7,14
Плоди мальви лісової	8,75	12,63
Листи мальви лісової	150,54	252,60
Корені мальви лісової	сліди	сліди

листя мальви лісової (252,60 мг/г хлорофілу та 150,54 мг/г каротиноїдів). Загальний вміст пігментів (у %) складає: 41,5 % у листях мальви, 2,1 % у плодах та 1,3% у квітках мальви лісової. Корені мальви містять слідові кількості пігментів.

**Висновки.** 1. Методом тривимірної флуоресцентної спектроскопії вивчено якісний склад ліпофільних екстрактів з сировини мальви лісової. Визначено вміст у них каротиноїдів та хлорофілів.

2. Тривимірні спектри флуоресценції ліпофільних фракцій досліджуваних рослин дали мож-

ливість виявити наявність агліконів флавоноїдів, хлорофілів та простих поліфенольних сполук.

3. Встановлено, що листя мальви лісової містить значну кількість рослинних пігментів (41,5 %).

4. Результати дослідження свідчать про перспективність подальшого вивчення та використання надземної сировини мальви лісової як джерела жиророзчинних сполук (зокрема пігментів) з метою подальшого створення на їх основі нових лікарських засобів.

### Література

1. Бриттон Г. Биохимия природных пигментов / Г. Бриттон. – М. : Мир, 1986. – 422 с.
2. Визначення видового походження рослинних олій / В. А. Параніч [та ін.] // Фармац. журнал. – 2000. – № 5. – С. 86–90.
3. Гродзинський А. М. Лікарські рослини / А. М. Гродзинський. – К. : Вид-во «Українська радянська енциклопедія», 1992. – 542 с.
4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е видання. – Х. : РІРЕГ, 2001. – 556 с.
5. Дослідження ліпофільної фракції трави хамерію

вузьколистою / С. М. Марчишин [и др.] // Фармацевтичний часопис. – 2011. – № 1. – С. 18–21.

6. Ластухін Ю. О. Хімія природних органічних сполук: навч. посібник / Ю. О. Ластухін. – Львів : Інтелектуальний Захід, 2005. – 560 с.

7. Методи биохимического исследования / под ред. А. И. Ермакова. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 430 с.

8. Тернинко І. І. Вивчення ліпофільних комплексів сировини мальви лісової (*Malva sylvestris* L.) / І. І. Тернинко, У. Є. Онищенко // Зб. тез доповідей щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Актуальні питання ство-

рення нових лікарських засобів» (Харків, 20-21 квітня 2011р.). – Харків, 2011. – С. 123.

9. Тернинко И. И. Изучение жирнокислотного состава липофильных комплексов мальвы лесной / И. И. Тернинко, У. Е. Онищенко // Сб. тезисных докладов Всероссийской научной конференции студентов и аспи-

рантов с международным участием « Молодая фармация – потенциал будущего» (СПб., 20 – 21 апреля 2011 года). – СПб., 2011. – С. 51–52.

10. Тюкавкина Н. А. Биофармацевтическая химия / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Буков. – М. : 1991. – 477с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИПОФИЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ СЫРЬЯ MALVA SYLVESTRIS L.

**И. И. Тернинко, У. Е. Онищенко**

*ГУ «Луганский государственный медицинский университет»*

**Резюме:** исследованы липофильные экстракты из сырья мальвы лесной, полученные методом исчерпывающего экстрагирования хлороформом в аппарате «Сокслета». Определено количественное содержание суммы хлорофиллов и каротиноидов. Получены и изучены трехмерные спектры поглощения и флуоресценции липофильных комплексов сырья мальвы лесной.

**Ключевые слова:** мальва лесная, липофильные экстракты, трехмерные спектры, каротиноиды, хлорофиллы.

## RESEARCH OF LIPOPHILIC EXTRACTIONS OF RAW MATERIALS OF MALVA SYLVESTRIS L.

**I. I. Ternynko, U. Ye. Onyshchenko**

*SI «Luhansk State Medical University»*

**Summary:** there were investigated lipophilic extracts of raw materials of Malva sylvestris, obtained by exhaustive extraction with chloroform in a Soxhlet apparatus. The quantitative maintenance of chlorophyll and carotenoids was defined. Three-dimensional spectrums of absorption and fluorescence of lipophilic complexes of raw materials of investigated plant were received and studied.

**Key words:** malva sylvestris, lipophilic extractions, three-dimensional spectrums, carotenoids, chlorophylls.