

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**факультет фармацевтичних технологій та менеджменту**  
**кафедра хімії природних сполук і нутриціології**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ПЛОДІВ СУМАХА**  
**ДУБИЛЬНОГО**»

**Виконала:** здобувачка вищої освіти групи

Фс18(4,5з)мед-02б

спеціальності 226 Фармація, промислова фармація  
освітньої програми Фармація

**Вікторія РАЧИНСЬКА**

**Керівник:** доцент закладу вищої освіти кафедри хімії  
природних сполук і нутриціології, к.фарм.н., доцент  
**Вікторія КОРОЛЬ**

**Рецензент:** професор закладу вищої освіти кафедри  
фармакогнозії, д.фарм.н., професор Олег КОШОВИЙ

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню плодів сумаха дубильного. Якісний склад досліджували за допомогою хімічних реакцій та хроматографічних методів. Кількісний вміст біологічно активних речовин (БАР) визначали у плодах сумаха дубильного загально прийнятими фізико-хімічними методами аналізу. Представлено результати визначення втрати в масі при висушуванні сировини, загальної золи, золи не розчинній у хлористоводневій кислоті, екстрактивних речовин.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків. Робота викладена на 42 сторінках, включає 15 таблиць та 19 рисунків. Список використаної літератури містить 51 джерело.

*Ключові слова:* сумах дубильний, плоди, аналіз хімічного складу, БАР

## ANNOTATION

The qualification work is devoted to the phytochemical study of the fruits of Sumac tannicum. The qualitative composition was investigated by chemical reactions and chromatographic methods. The quantitative content of biologically active substances (BAS) was determined in the fruits of Sumac tannicum by generally accepted physicochemical methods of analysis. The results of determination of loss in mass during drying of raw materials, total ash, ash insoluble in hydrochloric acid, extractive substances are presented.

The qualification work consists of an introduction, literature review, experimental part, general conclusions, references and appendices. The work is presented on 42 pages, includes 15 tables and 19 figures. The list of references contains 51 sources.

*Keywords:* sumac tannin, fruits, analysis of chemical composition, BAR

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ЗМІСТ .....   | 9  |
| ВСТУП .....   | 6  |
| РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТКА, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ,<br>ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЦИНІ СУМАХА<br>ДУБИЛЬНОГО ..... | 9  |
| 1.1. Ботанічна характеристика сумаха дубильного .....   | 9  |
| 1.2. Розповсюдження сумаха дубильного.....  | 13 |
| 1.3. Хімічний склад та застосування сумаха дубильного .....   | 14 |
| Висновки до розділу 1 .....   | 19 |
| РОЗДІЛ 2 ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ СУМАХА<br>ДУБИЛЬНОГО .....  | 20 |
| 2.1. Визначення дубильних речовин. ....   | 20 |
| 2.1.1. Реакції ідентифікації.....   | 20 |
| 2.1.2. Кількісне визначення окислювальних поліфенольних сполук<br>перманганатометричним методом (метод Левенталя).....    | 20 |
| 2.1.3. Визначення вмісту дубильних речовин комплексонометричним<br>методом. ....  | 21 |
| 2.2. Визначення вмісту органічних кислот.....   | 22 |
| 2.2.1. Титриметричний метод. ....   | 22 |
| 2.3. Визначення вмісту ефірних олій. ....   | 24 |
| 2.3.1. Метод гідродистиляції.....   | 24 |
| 2.3.2. Хроматографічне дослідження.....   | 24 |
| 2.4. Визначення антоціанидинів. ....  | 25 |
| 2.4.1. Паперова хроматографія. ....   | 25 |
| 2.4.2. Визначення вмісту антоціанів. ....   | 26 |
| 2.5. Визначення флавоноїдів. ....   | 26 |
| 2.5.1. Реакції ідентифікації.....   | 26 |
| 2.5.2. Метод хроматографічного дослідження.....   | 27 |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.5.3. Спектрофотометричний метод.....                                   | 27        |
| 2.6. Визначення кумаринів.....   | 29        |
| 2.6.1. Реакції ідентифікації.....  | 29        |
| 2.6.2. Визначення вмісту кумаринів.....                                  | 29        |
| Висновки до розділу 2 .....  | 31        |
| <b>РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВИНИ</b>                  |           |
| <b>СУМАХА ДУБИЛЬНОГО .....</b>   | <b>32</b> |
| 3.1. Визначення втрати в масі при висушуванні.....                       | 32        |
| 3.2. Визначення загальної золи.....                                      | 33        |
| 3.3. Визначення вмісту золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті ..... | 34        |
| 3.4. Визначення вмісту екстрактивних речовин .....                       | 36        |
| Висновки до розділу 3 .....  | 41        |
| <b>ВИСНОВКИ.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>                                   | <b>43</b> |
| Додатки.....   | 49        |

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

БАР — біологічно активні речовини;

ДФУ — Державна фармакопея України;

ТШХ — тонкошарова хроматографія;

ЛРС — лікарська рослинна сировина.

## ВСТУП

### **Актуальність теми**

На сьогоднішній день у медицині та фармації досить гостро стоїть проблема створення не тільки ефективних та безпечних ліків, не менш важливим є вартість препаратів, для створення яких потрібна якісна, недорога, вітчизняна сировина. Особливо актуально це стосується препаратів, які застосовують тривалий час, а інколи й протягом усього життя.

Асортимент лікарської рослинної сировини, що використовує сучасна світова фармація, в значній мірі складають види рослин, що не мають поширення в Україні, в тому числі запозичені з традиційних медичних систем Сходу. Пошук нової рослинної сировини для використання у доказовій медицині є актуальним завданням сучасної фармації. З цієї причини найбільш детального вивчення заслуговують види, що поширені в Україні, та на які не була спрямована увага, адже вони слугуватимуть відносно дешевою сировиною для виготовлення фармпрепаратів.

Рослини роду Anacardiaceae є перспективним джерелом для одержання нових ефективних лікарських засобів з різною фармакологічною дією. Вони здавна застосовуються в медицині багатьох країн світу для лікування різних захворювань. На сьогодні у доказовій медицині найчастіше застосовують листя сумаха дубильного, але проводяться експериментальні дослідження з приводу вивчення хімічного складу та підтвердження фармакологічної активності його плодів. Оскільки сумах дубильний є поширеною рослиною на території України, актуальним є поглиблене вивчення плодів цієї рослини для створення нових перспективних вітчизняних лікарських засобів.

### **Мета дослідження**

Метою кваліфікаційної роботи було вивчити хімічний склад, визначити кількісний вміст БАР плодів сумаха дубильного.

### **Завдання дослідження**

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі

завдання:

- опрацювати літературу щодо перспективності дослідження сировини сумаха дубильного;
- вивчити хімічний склад плодів сумаха дубильного;
- з'ясувати застосування сировини сумаха дубильного в медицині;
- визначити оптимальний екстрагент для можливості подальшого одержання екстрактів.

**Об'єкт дослідження** — фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного.

**Предмет дослідження** — вивчення хімічного складу сировини сумаха дубильного.

### **Методи дослідження**

Якісний склад сировини вивчали за допомогою хімічних реакцій та ТШХ; Обробку результатів експериментальних досліджень проводили статистичними методами згідно з вимогами ДФУ.

### **Практичне значення отриманих результатів**

Проведене вивчення хімічного складу та застосування плодів сумаха дубильного дозволило поглибити знання щодо цього питання. Це дає змогу для подальшого одержання екстрактів на основі досліджуваної сировини, які в перспективі можуть використовуватися у складі вітчизняних лікарських засобів протизапальної, в'яжучої, антимікробної дії.

### **Апробація результатів дослідження і публікації**

Перспективи використання плодів сумаха дубильного та дуба звичайного у медичній практиці. Авад А.А.Дж.А., Король В.В., Рачинська В.О., Помазан О.Ю. VII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії».

### **Структура та обсяг кваліфікаційної роботи**

Структура кваліфікаційної роботи складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, списку

використаної літератури.

Робота викладена на 42 сторінках, включає 15 таблиць та 19 рисунків.  
Список літератури, що включає робота містить 51 джерел.



## РОЗДІЛ 1

# БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТКА, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЦИНІ СУМАХА ДУБИЛЬНОГО

### 1.1. Ботанічна характеристика сумаха дубильного

Сумах дубильний (*Rhus coriaria* L.) (Рис.1.1.) - невисоке дерево, або кущ роду сумах, родини сумахових 2-3 м заввишки. [2, 3, 6, 14, 16, 36]

#### Біологічна класифікація

Домен: Еукаріоти (Eukaryota)

Царство: Зелені рослини (Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини (Streptophyta)

Надклас: Покритонасінні (Magnoliophyta)

Клас: Дводольні (Magnoliopsida)

Порядок: Сапіндоцвіті (Sapindales)

Родина: Сумахові (Anacardiaceae)

Рід: Сумах (*Rhus*)

Вид: Сумах дубильний

Біноміальна назва: *Rhus coriaria*

Численні викопані рештки представників родини (Anacardiaceae Lindl.), основою якої є рід *Rhus*, свідчать про їхню давню історію і значне поширення на планеті.

Знайдений квітковий пилок і рештки деревини (Рис.1.1) відносяться до епохи палеоцену, що тривала 65–55 мільйонів років тому. [3, 19, 36]



Рис. 1.1. (Фото) Викопані рештки *Rhus coriaria*

У межах роду за різними даними нараховується від 25 до 150 видів [3, 19, 36]. Дані наведені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

**Номенклатурні назви видів і культиварів роду *Rhus*, що ростуть в Україні [3, 36]**

| № з/п | Назва виду або культивару                       |  | Синонімічні і застарілі назви   |
|-------|---|--|---|
|       | латинська                                       | українська   |   |
| 1     | <i>Rhus aromatica</i> Ait                       | Сумах запашний                                       | <i>Rh. renaria</i> (Greene) G.N. Jones, <i>Schmaltzia crenata</i> (P. Mill.) Greene   |
| 2     | <i>Rhus chinensis</i> Mill.                     | С. китайський  | <i>Rh. amela</i> D. Don., <i>Rh. osbeckii</i> Steud., <i>Rh. semialata</i> Murray, <i>Schinus indicus</i> Burm  |
| 3     | <i>Rhus coriaria</i> L.                         | С. дубильний,<br>С. італійський                      | <i>Toxicodendron coriaria</i> (L.) Kuntze, <i>Rh. amoena</i> Salisb., <i>Rh. ornifolia</i> Pall. ex Gueldenst., <i>Rh. sumac</i> O.Targ.Tozz.   |
| 4     | <i>Rhus glabra</i> L                            | С. голий   | <i>Rh. cismontana</i> Greene, <i>Rh. glabra</i> var. <i>cismontana</i> (Greene) Cockerell, <i>Rh. glabra</i> var. <i>Elegans</i> (Aiton) Engl., <i>Rh. glabra</i> var. <i>Laciniata</i> Carrière, <i>Rh. glabra</i> var. <i>occidentalis</i> Torr |
| 5     | <i>Rhus potanini</i> Maxim                      | С. Потаніна  | <i>Rh henryi</i> Diels, <i>Rh sinica</i> Koehne   |
| 6     | <i>Rhus amanuensis</i> J. L. Stewart ex Brandis | С. гімалайський                                      |   |
| 7     | <i>Rhus trilobata</i> Nutt.                     | С. трилопатевий                                      |   |
| 8     | <i>Rhus typhina</i> L.                          | С. оленерогий,<br>С. пухнастий,<br>С. коротковолосий | <i>Datisca hirta</i> L., <i>Rh. hirta</i> (L.) Sudw., <i>Toxicodendron typhinum</i> (L.) Kuntze   |
| 9     | <i>Rhus typhoon</i> var. <i>dissecta</i> Rehd.  | С. оленерогий,<br>розсіченолистий<br>різновид        |   |
| 10    | <i>Rhus typhina</i> var.                        | С. оленерогий,                                       |   |

| № з/п | Назва виду або культивуру      |  | Синонімічні і застарілі назви |
|-------|--------------------------------|--|-------------------------------|
|       | латинська                      | українська                                   |                               |
|       | laciniata Alph.<br>Wood.       | різновид із розсіченими видовженими листками |                               |
| 11    | Rhus typhina cv.<br>`Baltiger` | С. оленерогий<br>`Baltiger`                  |                               |

Стовбур тоненький, вкритий коричневою поздовжньо-тріщинуватою корою (Рис.1.2.). Пагони жовтувато- або сірувато-коричневі, вкриті густими жорсткими волосками. [3, 19, 28, 36, 41, 42]



Рис. 1.2. (Фото) Сумах дубильний

Листки великі завширшки 15–20 см, непарнопірчасті, з 9–17 листочками (Рис. 1.3.). Рахіс крилатий і опушений у верхній частині. Листочки сидячі, яйцеподібні, довжиною 2,5–6,5 см, шириною 1,5–3 см. Мають округлу або клиноподібну основу. Забарвлення листків від матово-темнозеленого зверху до сіруватого зі споду. Зберігається тривалий час аж до глибокої осені, тоді набуває яскраво-рожевих або кармінових відтінків. [3, 19, 28, 36, 41, 42, 45].



Рис. 1.3. (Фото) Листки

Квіти дрібні, зеленувато-білі, у великих верхівкових або менших пазушних суцвіттях (Рис. 1.4.). Тичинкові квіти зібрані у рідкі волоті, 20–25 см завдовжки; маточкові – у щільних волотях до 15 см довжиною. Квітує у червні-липні. [3, 19, 28, 36, 41, 42, 45].



Рис. 1.4. (Фото) Квітки

Цвіте у червні - липні, плодоносить у вересні - жовтні. Плід — дрібна червона кістянка (4-6 мм у діаметрі), ниркоподібна або куляста, з густим залозистим запушенням. [3, 32, 33, 35, 36, 41]



Рис. 1.5. (Фото) Плоди

Ягода має не виражений аромат і кислий смак, яскраво - червоний колір. Плодоносить дуже обільно- на дорослих чагарниках утворюється від 70 до 150 пестичних суцвіть, кожне з яких дає 200-300 плодів (Рис. 1.5.) [3, 19, 28, 35, 36, 41, 42, 45].

В кулінарії застосовують як консервант та спецію, що має кислий смак. Це порошок рубінового кольору. Чим густіший і насиченіший колір меленого сумаха – тим якісніша спеція. Запаху сумах майже не має, для цієї спеції важливо не втратити колір. Широко застосовується в середньоазійській кухні, практично замінюючи лимон, надаючи стравам брунатно-червоного кольору. (Рис.1.6.) [28, 35, 36, 41, 42]



Рис. 1.6. (Фото) Подрібнені плоди сумаха дубильного – спеція

## 1.2. Розповсюдження сумаха дубильного

Більшість із них росте в Південній Африці і субтропічних зонах Північної Америки. Види, що входять до підроду *Rhus*, зростають переважно у східній Азії (4 види), Північній Америці (4 види), східній Європі (1 вид), на островах Гавайї (1 вид).

В Україні *Rhus coriaria* з 1894 року. Зростає в ботанічних садах Одеси і Ялти, переважно на сухих кам'янистих схилах, сланцях, вапнякових схилах і скелях, в рідких лісах і на узліссях в нижньому та середньому поясах гір. [3, 6, 19, 25, 29]

### 1.3. Хімічний склад та застосування сумаха дубильного

Плоди містять антоціани: хризантемін (Рис. 1.7.), міртилін (Рис.1.8.), дельфінідин (Рис.1.9.); органічні кислоти: винну (Рис.1.10.), яблучну (Рис.1.11.), лимонну (Рис.1.12.), малеїнову (Рис.1.13.), бурштинову (Рис.1.14.); жирну олію (до 16%), вищі жирні кислоти: пальмітинову, стеаринову, олеїнову, лінолеву [12, 13, 31, 38, 39, 40]; дубильні речовини: галову кислоту (до 4,8%) (Рис.1.15.), м-дигалову (Рис.1.16.), полігалова (Рис.1.17.), елагову кислоту (Рис.1.18.), проте їх кількість значно менша аніж в листях рослини [12, 13, 17, 28, 38, 39, 40, 41, 42].

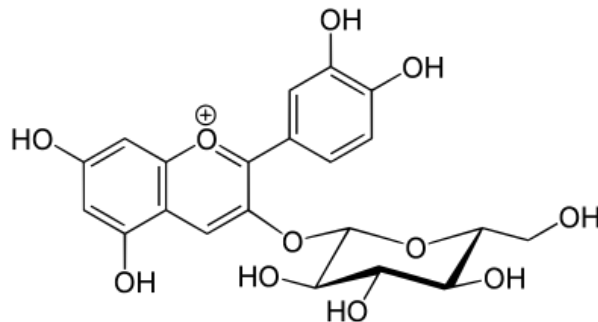


Рис.1.7. Структурна формула хризантеміну

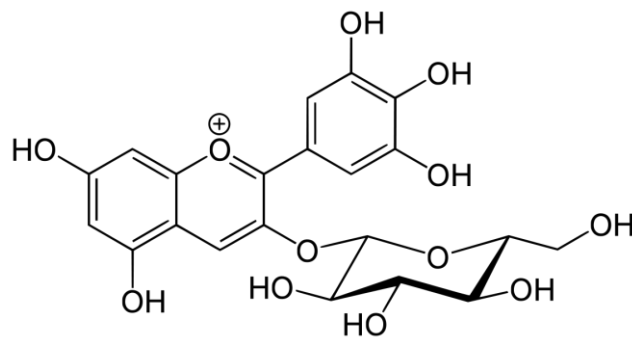


Рис.1.8. Структурна формула міртиліну

Міртилін - речовина, що діє за принципом інсуліну, він зменшує вміст цукру в крові. Тому плодам сумаха дубильного притаманна гіпоглікемічна дія. [22, 28, 41, 42]

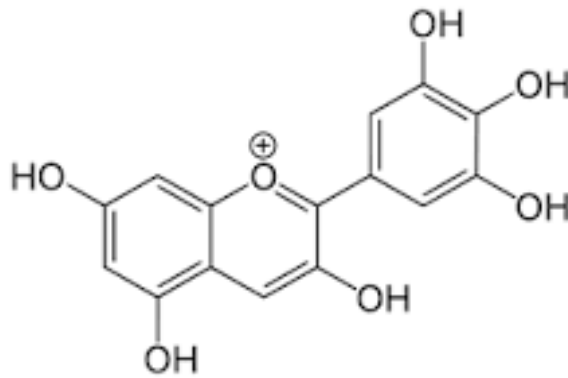


Рис.1.9. Структурна формула дельфінідину

Дельфінідин - антоціанідин, рослинний пігмент, а також антиоксидант, надає блакитного відтінку квітам родів фіалка та дельфіній. [18, 22, 28, 41, 42]

Він також надає синьо-червоного кольору винограду Каберне Совіньйон, і його можна знайти в журавлині та винограді Конкорд, а також у гранаті та чорниці.

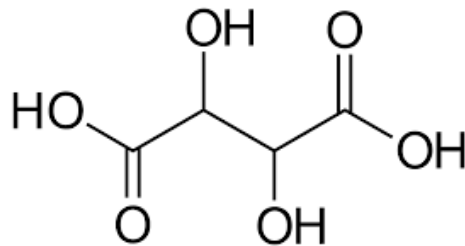


Рис. 1.10. Структурна формула винної кислоти

Винна кислота в значній кількості міститься в кислому соку багатьох фруктів.

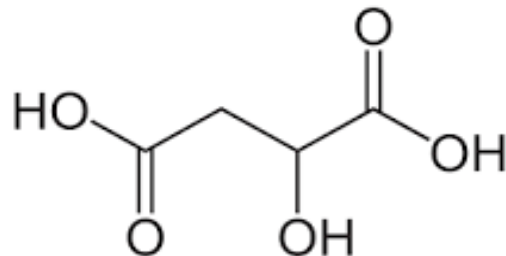


Рис. 1.11. Структурна формула яблучної кислоти

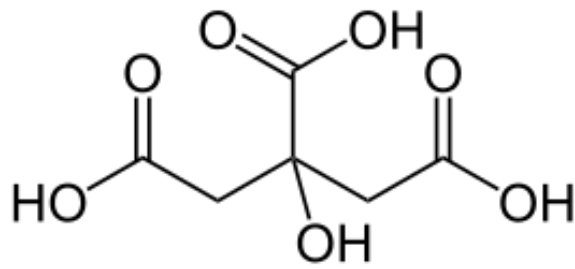


Рис. 1.12. Структурна формула лимонної кислоти

Слабка триосновна кислота. Відкрив і виділив із соку недостиглих плодів лимону 1784 року шведський аптекар Карл Шеєле.

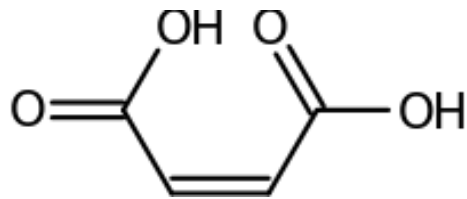


Рис. 1.13. Структурна формула малеїнової кислоти

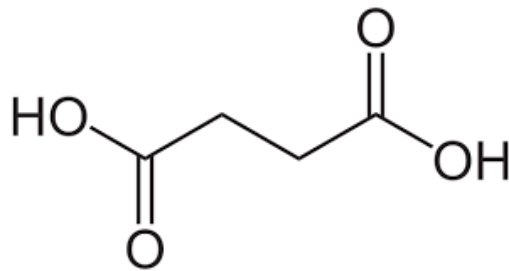


Рис. 1.14. Структурна формула бурштинової кислоти

Виявлена в бурштині, багатьох рослинах (у незрілих ягодах агрусу, стеблах ревеню, винограді і маку. ) [18, 22, 28, 41]

Галотаніни є найбільш поширеними в групі гідролізованих дубильних речовин.

Найбільший вміст галотанінів зафіксований в утвореннях, які називаються галами. У роботах Е. Фішера і К. Фрейденберга було доведено, що у турецьких галах співвідношення глюкози з галовою кислотою становить 1:5-6, а в китайських — 1:9-10. Раніше ці види галів імпортували для виробництва таніну.



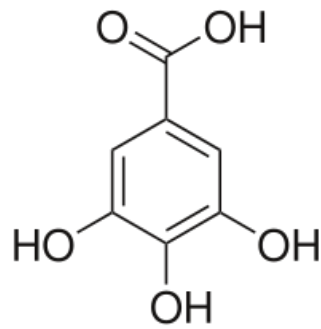


Рис.1.15. Структурна формула галлової кислоти

Органічна кислота, що зустрічається в природі в чаї, дубовій корі, дубильних екстрактах.

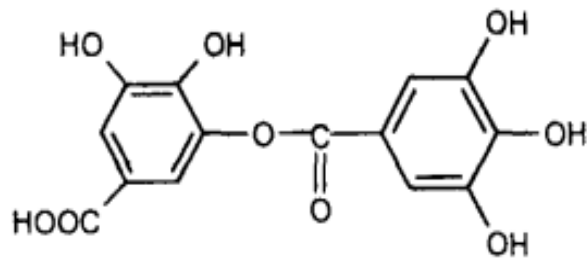


Рис.1.16. Структурна формула м-дигаллової кислоти

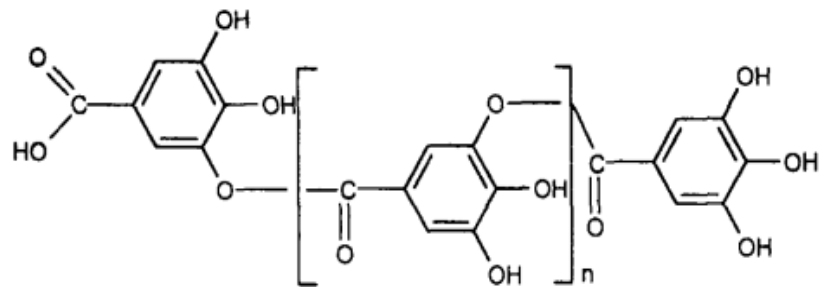


Рис.1.17. Структурна формула полігаллової кислоти

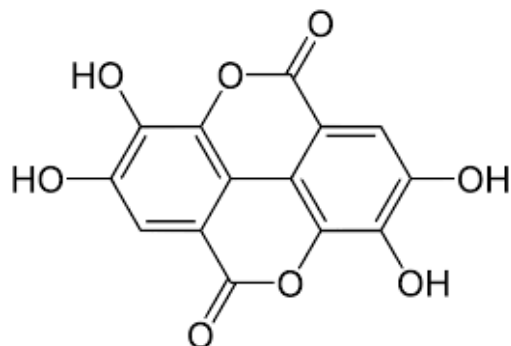


Рис. 1.18. Структурна формула елагової кислоти

Природний антиоксидант фенолу, який міститься в численних фруктах та овочах.

Експериментальні та клінічні дані, зібрані на цей час, свідчать, що реально існують, як мінімум, три види біологічної дії рослинних поліфенолів на організм. Безпосередня дія на клітинні мембрани, гладком'язової клітини, на ферментні білки і нуклеїнові кислоти. Дія на обмін біологічно активних речовин — адреналіну, аскорбінової кислоти, ацетилхоліну. Вплив на ведучу систему нейрогуморальної і нейроендокринної регуляції. [18, 22, 28, 41]

Протизапальна дія поліфенолів сприяє загоєнню дрібних ран. Під впливом їх особливо ефективно зменшується і навіть усувається ексудативний компонент запальної реакції, що легко пояснити з урахуванням дії фенолів, які ущільнюють мембрани. [37, 38, 39, 40] Поліфенольні сполуки мобілізують у живому організмі власні механізми гомеостазу, стимулюють функції кори надниркових залоз, глюкокортикоїдні гормони, завдяки чому виявляють протизапальну активність і пов'язані з нею протимікробну, протигрибкову та протистозидну активність.

Поліфеноли у тканинах рослин і тварин виконують захисну функцію, найважливішим елементом якої є антиокислювальний ефект. У ході окислювальних реакцій в організмі утворюються вільні радикали, при взаємодії з тканинними ліпідами дають токсичні ліпідні перекиси, оксиди, які уповільнюють розмноження клітин. [28, 37, 38, 39, 40, 41] Рівень тканинних антиоксидантів відіграє суттєву роль у процесі росту злоякісних клітин.

Найбільше значення в клінічній медицині мають: антиоксидантні, протизапальні, сечогінні, антибактеріальні, протигрибкові, вяжучі, гіпоглікемічні властивості плодів.

Препарати, що містять дубильні речовини, застосовують внутрішньо при гострих і хронічних колітах, ентеритах, гастритах, іноді як кровоспинний засіб при маткових та гемороїдальних кровотечах, стоматитах, а також при опіках, пролежнях, виразках у вигляді зрошень та змашувань. [12, 13, 17, 28, 37, 38, 39, 40, 41, 42]

## Висновки до розділу 1

1. Сумах дубильний невисоке дерево або кущ роду Anacardiaceae. Рід сумахів нараховує 131 вид. Найважливішим в медицині та в кулінарії є листя, плоди та кора сумаха дубильного.

2. Проведений аналіз літературних даних свідчить про те, що сировина сумаха дубильного є перспективною для проведення попереднього фітохімічного вивчення плодів сумаха дубильного з метою подальшого одержання нових лікарських засобів в'яжучої, протизапальної, антиоксидантної, протимікробної дії.

## **РОЗДІЛ 2**

### **ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ СУМАХА ДУБИЛЬНОГО**

Плоди сумаха дубильного заготовляли у вересні 2022 року у Миколаївській області.

#### **2.1. Визначення дубильних речовин.**

##### **2.1.1. Реакції ідентифікації.**

До водного розчину додавала по краплинах 1% розчин желатину, з'явилась каламуть яка зникла при додаванні надлишків реактивів.

До екстракту плодів сумаху дубильного додавала декілька крапель розчину залізоамонієвих галунів, розчин забарвився в темно-синій колір (гідролізовані дубильні речовини). [5, 10, 18, 20, 21, 22, 23, 30]

##### **2.1.2. Кількісне визначення окислювальних поліфенольних сполук перманганатометричним методом (метод Левенталя).**

До ДФ XI включено перманганатометричний метод: 2 г (точна наважка) сировини, подрібненої і просіяної крізь сито з діаметром отворів 3 мм, поміщала у плоскодонну колбу на 500 мл, заливала 250 мл нагрітої до кипіння води і кип'ятила зі зворотним холодильником на електричному нагрівнику протягом 30 хв при перемішуванні.

Після охолодження до кімнатної температури витяг (приблизно 100 мл) проціджувала крізь вату у конічну колбу на 200мл. 25 мл витяжки відбирала піпеткою і поміщала у конічну колбу на 750 мл. Додавала 500 мл води і 25 мл індигосульфокислоти.

Титрувала при постійному перемішуванні розчином калію перманганату (0,02 моль/л) до золотисто-жовтого кольору. Паралельно проводила контрольний дослід. До 525 мл води додавала 25 мл індигосульфокислоти і титрувала розчином калію перманганату (0,02 моль/л) до золотисто-жовтого кольору. [5, 8, 18, 20, 21, 22, 23]

Результат методу приведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Визначення вмісту окислювальних поліфенольних сполук  
перманганатометричним методом**

| m | n | $X_i$  | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon, \%$ |
|---|---|--------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|----------------|
| 5 | 4 | 24,720 | 25,8     | 0,7338 | 0,3831   | 0,95 | 2,78    | $25,8 \pm 1,07$   | 4,13           |
|   |   | 25,260 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 25,800 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 26,340 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 26,880 |          |        |          |      |         |                   |                |

У результаті дослідження встановлено, що вміст поліфенольних сполук у плодах сумаха дубильного складає 25,8 %.

**2.1.3. Визначення вмісту дубильних речовин  
комплексометричним методом.**

Методику кількісного визначення дубильних речовин комплексометричним методом модифіковано, вивчено оптимальні умови проведення аналізу: екстракція подрібненої до 1 мм сировини 50% етанолом на киплячому огрівнику в колбі зі зворотним холодильником протягом 30 хв.[8, 21, 22, 23, 30]

Дані приведені в таблиці 2.2.

**Визначення вмісту окислювальних поліфенольних сполук  
комплексометричним методом**

| m | n | X <sub>i</sub> | X <sub>ср</sub> | S <sup>2</sup> | S <sub>ср</sub> | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | ε, % |
|---|---|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------|---------|-------------------|------|
| 5 | 4 | 11,860         | 12,38           | 0,1689         | 0,1838          | 0,95 | 2,78    | 12,38 ± 0,51      | 4,13 |
|   |   | 12,120         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 12,380         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 12,640         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 12,900         |                 |                |                 |      |         |                   |      |

За результатами комплексометричного метода вміст дубильних речовин в плодах сумаха дубильного становить 12,38%.

## **2.2. Визначення вмісту органічних кислот.**

### **2.2.1. Титриметричний метод.**

Кількісний вміст суми органічних кислот визначала за методикою, яка представлена у ДФУ титриметричним методом у перерахунку на яблучну кислоту [10, 18, 20, 21, 22, 23].

Виділення вільних органічних кислот із досліджуваної сировини проводила шляхом водної екстракції за різних температурних умов (холодна та гаряча).

Для визначення оптимального часу екстракції вільних органічних кислот, відібрала аліквоти для проведення аналізу після 0,5; 1; 1,5; 2 і 3-годинної екстракції. Кількісний вміст вільних органічних кислот визначала титриметричним методом.

Відбирала 10 мл витяжки, поміщала в колбу місткістю 200 мл, додавала 100 мл свіжокип'яченої води, 6 капель 1 % спиртового розчину

фенолфталеїну, 12 крапель 0,1 % спиртового розчину метиленового синього і титрувала розчином NaOH (0,01 моль/л).

Паралельно проводила контрольний дослід. [21, 22, 23] Вміст суми вільних органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту в абсолютно сухій сировині в відсотках (X) розраховувала за формулою:

$$X = \frac{V \times 0,0067 \times 250 \times 100 \times 100}{m \times 10 \times (100 - W)},$$

де 0,00067 — кількість яблучної кислоти, що відповідає 1 мл розчину NaOH (0,01 моль/л), в грамах;

$V_0$  — об'єм розчину NaOH (0,01 моль/л), який було використано для титрування дослідних проб, в мл;

$V_k$  — об'єм розчину NaOH (0,01 моль/л), який було використано для титрування контрольних проб, в мл;  $a$  — маса сировини в грамах;

$W$  — втрата в масі при висушуванні сировини в відсотках.

Результати вказані в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Визначення вмісту органічних кислот титриметричним методом**

| m | n | $X_i$ | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon, \%$ |
|---|---|-------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|-------------------|
| 5 | 4 | 2,680 | 2,8      | 0,0086 | 0,0415   | 0,95 | 2,78    | $2,8 \pm 0,12$    | 4,13              |
|   |   | 2,740 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 2,800 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 2,860 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 2,920 |          |        |          |      |         |                   |                   |

Згідно розрахунку органічних кислот у плодах сумаха дубильного становить 2,8 % .

## 2.3. Визначення вмісту ефірних олій.

### 2.3.1. Метод гідродистиляції.

Ефірну олію з плодів сумаха дубильного одержувала методом гідродистиляції/ [9, 10, 21, 22, 23, 30, 34].

Цей метод є старовинним і найбільш поширеним. Базується на законі Дальтона при парціальні тиски. При перегонці з водяною парою крізь сировину, яка вміщена у перегонний куб, пропускала струмінь пари. Водяна пара захоплює ефірну олію і, проходячи крізь холодильник, стікає у приймач. Олія поступово накопичується над водою; її збирала та висушувала. [10, 21, 22]

Результати методу вказані в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

### Визначення вмісту ефірної олії

| m | n | $X_i$ | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon, \%$ |
|---|---|-------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|----------------|
| 5 | 4 | 0,340 | 0,35     | 0,0001 | 0,0051   | 0,95 | 2,78    | $0,35 \pm 0,01$   | 4,13           |
|   |   | 0,340 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 0,350 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 0,360 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 0,360 |          |        |          |      |         |                   |                |

За методом гідродистиляції, вміст ефірних олій склав 0,35%.

### 2.3.2. Хроматографічне дослідження

Для більш детального вивчення одержаної ефірної олії було проведено її хроматографічне дослідження методом тонкошарової хроматографії (ТШХ).

Умови хроматографування:

Як розчин порівняння використовувала ефірну олію листя евкالیпту. Це пояснюється тим, що за даними літератури домінуючим компонентом ефірної олії плодів сумаха дубильного є евкالیптол, тому доречним було



провести порівняння з іншою олією, яка містить цей компонент. [10, 21, 22, 23, 30, 34]

Отже, у результаті хроматографічного вивчення ефірної олії після обробки хроматограми хромогенним реактивом були виявлені зони фіолетового та бузкового кольору, які були віднесені до сполук терпенової природи. Крім того, виявлено одну зону бузкового кольору у ефірній олії плодів сумаху дубильного, яка співпадала із аналогічною зоною ефірної олії листя евкаліпту. [9, 10, 23, 30, 34]

## **2.4. Визначення антоціанидинів.**

### **2.4.1. Паперова хроматографія.**

Для ПХ застосовувала якісний папір, який був модифікованим відповідно до поставлених завдань. Хроматографічний папір на даному етапі був хімічно чистим по відношенню до компонентів розчину і розчинника, а також однорідним по щільності.

Для поділу водорозчинної речовини, було взято органічний розчинник (папір заздалегідь змочують водою). За розчинник було взято спирт, а саме – етанол.

Для оцінки хроматографічної поведінки речовини в певних умовах використовувала величину  $R_f$ , яка дорівнює відношенню відстані  $L_2$ , пройдені речовиною, до відстані  $L_1$ , пройдені розчинником:

$$R_f = \frac{L_2}{L_1}$$

$$L_1$$

При  $R_f=0$  компонент суміші залишався на лінії старту, а при  $R_f=1$  – рухався разом з фронтом розчинника. Значення  $R_f$  залежало від розподілу речовини. [12, 20, 21, 22, 23, 34]

### 2.4.2. Визначення вмісту антоціанів.

Концентрацію антоціанів визначала по поглинанню в видимому світлі. Спектрофотометрія в кислому середовищі є обов'язковою умовою, так як при цьому більшість антоціанів має близькі максимуми поглинання. [20, 21, 22]

Якісний склад антоціанів визначала шляхом порівняння максимумів поглинання окремих компонентів екстракту після хроматографічного розділення.

Кількісний вміст антоціанів у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид у плодах сумаха дубильного визначала методом абсорбційної спектрофотометрії за методикою, наведеною у монографії [12, 20] при довжині хвилі 528 нм. [9, 20, 21, 22, 23, 34]

Результати методу вказані в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

#### Визначення вмісту антоціанів

| m | n | $X_i$ | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon, \%$ |
|---|---|-------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|-------------------|
| 5 | 4 | 1,460 | 1,52     | 0,0025 | 0,0225   | 0,95 | 2,78    | $1,52 \pm 0,06$   | 4,13              |
|   |   | 1,490 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 1,520 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 1,550 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 1,580 |          |        |          |      |         |                   |                   |

В результаті спектрофотометричного аналізу було визначено, що вміст антоціанидинів складає 1,52%.

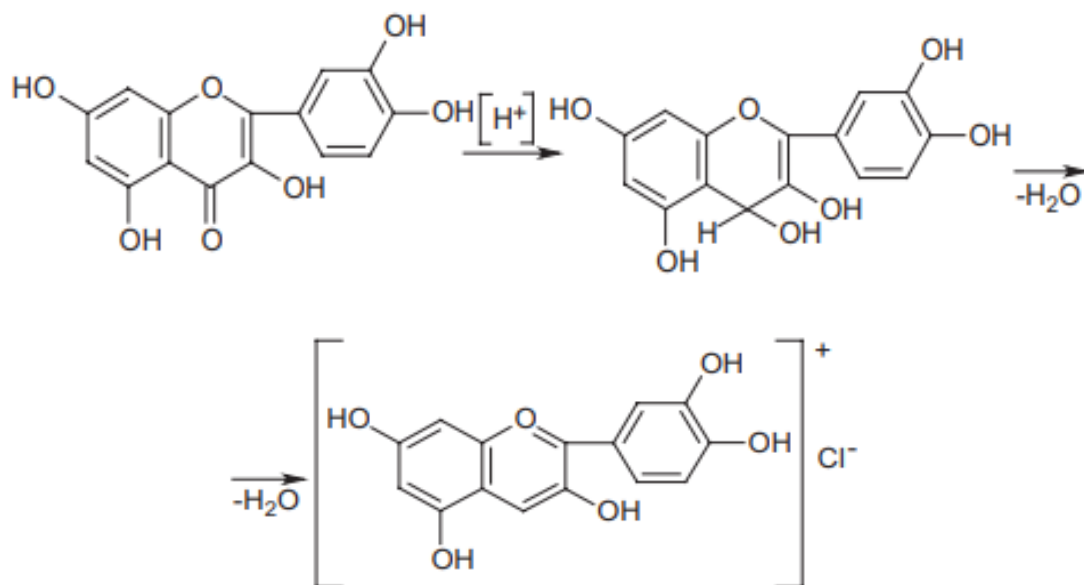
### 2.5. Визначення флавоноїдів.

#### 2.5.1. Реакції ідентифікації.

Для експериментів використовувала водно-етанольні витяжки сировини. [9, 20, 21, 22, 23, 34]

Серед хімічних реакцій використовувала ціанідинову реакцію (у витяжці з плодів з'являлося рожеве забарвлення; у витяжці з плоду —

рожево-буре); реакції з 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду (в обох випадках спостерігала появу жовтого забарвлення), з 10 % етанольним розчином натрію гідроксиду (утворювалося жовте забарвлення), з 1 % етанольним розчином ферум (III) хлориду (утворювалося темно-зелене забарвлення). [11, 15, 17, 18, 20]



### 2.5.2. Метод хроматографічного дослідження.

При хроматографічному дослідженні додержувалася таких умов: Рухома фаза: н-бутанол – оцтова кислота льодяна – вода (4:1:2). Виявлення: 1 % етанольний розчин алюмінію хлориду. [15, 17, 18, 20]

### 2.5.3. Спектрофотометричний метод.

Вміст флавоноїдів визначала спектрофотометричним методом за методикою ДФУ 2.0/ [9, 20, 21, 22]

2,0 г подрібненої сировини поміщала у картридж апарату безперервної екстракції, додавала 100 мл гептану Р, нагрівала зі зворотнім холодильником до знебарвлення рідини, що екстрагуються, охолоджувала і відкидала гептан. Додавала 90 мл метанолу Р і продовжувала екстракцію з нагріванням зі зворотнім холодильником до знебарвлення рідини, що екстрагується, витримувала до охолодження.

Метанольний розчин переносила у мірну колбу місткістю 100 мл, обполіскуючи екстракційну колбу декількома мілілітрами метанолу Р. Метанольні розчини об'єднувала і доводила об'єм розчину метанолом Р до 100,0 мл. 10,0 мл одержаного розчину розводила водою Р до об'єму 100,0 мл і ретельно струшувала.[20, 21, 22]

10,0 мл вихідного розчину доводила розчином 20 г/л алюмінію хлориду Р у метанолі до об'єму 100,0 мл.

10,0 мл вихідного розчину доводила метанолом Р до об'єму 100,0 мл.

Оптичну густина випробовуваного розчину вимірювала через 15 зв відносно компенсаційного розчину за довжини хвилі 425 нм.

Вміст флавоноїдів (X, %) у перерахунку на рутин обчислювала за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{m \times 37},$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 425 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати методу вказані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

### Визначення вмісту флавоноїдів

| m | n | X <sub>i</sub> | X <sub>ср</sub> | S <sup>2</sup> | S <sub>ср</sub> | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | ε, % |
|---|---|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------|---------|-------------------|------|
| 5 | 4 | 4,100          | 4,28            | 0,0201         | 0,0635          | 0,95 | 2,78    | 4,28 ± 0,18       | 4,13 |
|   |   | 4,190          |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 4,280          |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 4,370          |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 4,460          |                 |                |                 |      |         |                   |      |

За допомогою даних методів було визначено, що вміст флавоноїдів у

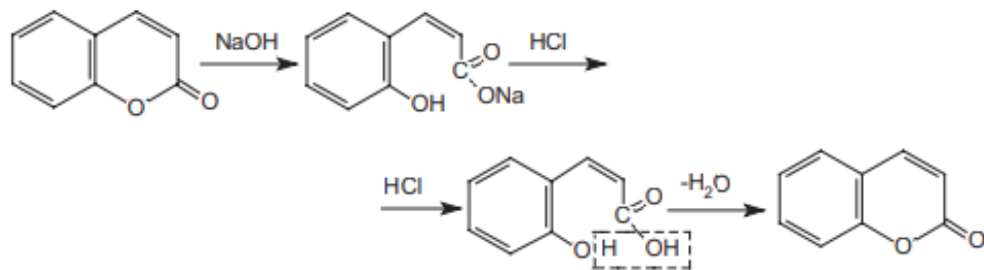
плодах сумаха дубильного становить становить 4,28%.

## 2.6. Визначення кумаринів.

### 2.6.1. Реакції ідентифікації.

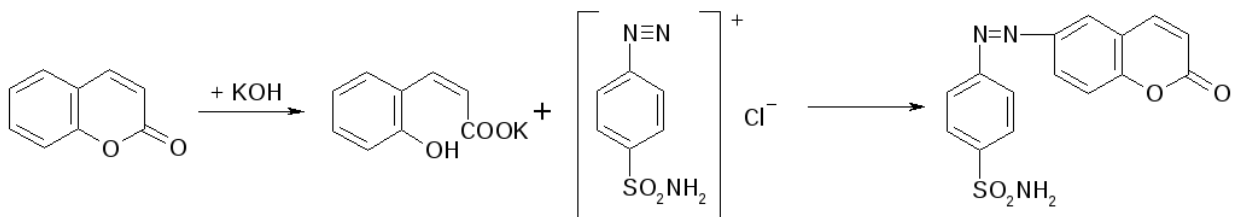
*Лактонна проба.* [12, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 27]

До спиртової витяжки 5 мл додавала 5 крапель 10%-го спиртового розчину калію гідроксиду, нагрівала на водяній бані 5 хв. Розчин жовтіє це означає, що в ньому присутній кумарин; потім доливала 5—10 мл очищеної води, після чого ретельно перемішувала, додала 10% хлоридну кислоту до кислої реакції (за наявності кумаринів утворився каламутний розчин).



*Реакція з діазореактивом.* [20, 21, 22, 23, 27, 42]

До 5 мл спиртової витяжки було додано 10 крапель 10% спиртового розчину калію гідроксиду, потім нагрівала на водяній бані 5—6 хв. Було додано 5 крапель свіжоприготовленої діазотованої сульфанілової кислоти. За наявності кумаринів розчин набуває кольору від коричнево-червоного.



### 2.6.2. Визначення вмісту кумаринів

Вміст суми кумаринів визначався у плодах сумаха дубильного за допомогою спектрофотометричним методом за методикою ДФУ 2.0. [12, 15, 18, 20, 21].

На початку методики, 1.0 г здрібненої на порошок сировини було

поміщено у круглодонну колбу і додано 30 мл метанолу – Р та 1 мл хлористоводневої кислоти - P1, і в подальшому кип'ятила зі зворотним холодильником протягом 30 хв. [23, 27, 42]

Після цього суміш було охолоджено до кімнатної температури, а вміст колби профільтровано крізь паперовий фільтр у мірну колбу місткістю 50 мл. До залишку було додано 20 мл метанолу Р і потім знов нагрівала суміш протягом 30 хв. Після охолодження вміст колби знову профільтровано крізь той самий фільтр, у ту саму мірну колбу, і було доведено об'єм розчину метанолом Р до позначки.

В подальшому 20.0 мл одержаного розчину переносила у ділильну лійку, і додавала 20 мл води Р, потім перемішувала та екстрагувала три рази хлороформом Р порціями: 1 — 20 мл, 2 та 3 — по 15 мл. Хлороформні витяги збирала у другу ділильну лійку, яка містила 50 мл води Р, струшувала протягом 1 хв, і залишала до повного розділення шарів. Промитий хлороформний шар було профільтровано у мірну колбу місткістю 50 мл крізь фільтр, який містить 10 г натрію сульфату безводного Р. Далі фільтр було промито 5 мл хлороформу Р, і доведено об'єм розчину тим самим розчинником до позначки і в кінці перемішено. 5.0 мл одержаного розчину доводила хлороформом Р до об'єму 50.0 мл.

0.015 г кумарину поміщала знов у мірну колбу місткістю 50 мл, розчиняла у 30 мл хлороформу Р, і доводила об'єм розчину тим самим розчинником до позначки та перемішувала. 2.0 мл одержаного розчину доводила хлороформом Р до об'єму 100.0 мл. [20, 21, 22, 23, 27, 42]

Оптичну густину випробовуваного розчину та розчину вимірювала у порівняння за довжини хвилі 275 нм відносно хлороформу Р.

Вміст суми кумаринів, у перерахунку на кумарин, обчислювала за допомогою даної формули:

$$\frac{D_1 \times m_0 \times P \times 50}{D_0 \times m \times (100 - W)}$$

де:

$D$  — оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 275нм,

$D_0$  — оптична густина розчину порівняння за довжини хвилі 275нм,

$t$  — маса наважки випробовуваної сировини, у грамах,

$t_0$  — маса наважки ФСЗДФУ кумарину, у грамах,

$P$  — вміст кумарину в ФСЗДФУ кумарину, у відсотках,

$W$  — втрата в масі при висушуванні, у відсотках.

Результати методу вказані в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

### Визначення вмісту кумаринів

| m | n | $X_i$ | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon, \%$ |
|---|---|-------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|----------------|
| 5 | 4 | 1,290 | 1,35     | 0,0020 | 0,0200   | 0,95 | 2,78    | $1,35 \pm 0,06$   | 4,13           |
|   |   | 1,320 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 1,350 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 1,380 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 1,410 |          |        |          |      |         |                   |                |

При виконанні даних методів дослідження було з'ясовано, що присутність кумаринів у суμαха дубильного становить 1,35%.

### Висновки до розділу 2

1. У плодах суμαха дубильного хімічними реакціями та хроматографічними методами дослідження встановлено наявність: дубильних речовин, ефірних сполук, органічних кислот, ефірної олії, антоціанидинів, флавоноїдів, кумаринів.

2. Різними фізико-хімічними методами було встановлено: вміст поліфенольних сполук у плодах суμαха дубильного складає 25,8%, дубильних речовин 12,28%, органічних кислот 2,8%, ефірних олій 0,35%, антоціанидинів 1,52%, флавоноїдів 4,28%, кумаринів 1,35%.

## РОЗДІЛ 3

### ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВИНИ СУМАХА ДУБИЛЬНОГО

#### 3.1. Визначення втрати в масі при висушуванні

Для визначення втрати в масі при висушуванні використовували методику ДФУ 2.0. [7, 8, 10, 47, 48]

На початку роботи було зважено пустий бюкс, попередньо висушений протягом 30 хв. Потім зазначену кількість випробовуваної речовини помістила у бюкс і зважила бюкс з випробовуваною речовиною.

Потім дану речовину висушувала протягом зазначеного часу, при температурі 100-105 °С.

Після того як дану речовину було висушено в сушильній шафі, бюкс із випробовуваною речовиною охолодила до кімнатної температури в ексикаторі, після чого бюкс із випробовуваним зразком було ще раз зважено.

Втрату в масі при висушуванні сировини (X, %) обчислювала за формулою:

$$X = \frac{(m - m_1) \times 100}{m},$$

де

m – маса сировини до висушування, г;

m<sub>1</sub> – маса сировини після висушування, г.

Дані які було отримано наведено у табл. 3.1.



**Результати визначення втрати у масі при висушуванні плодів  
сумаха дубильного**

| m | n | $X_i$  | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon, \%$ |
|---|---|--------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|-------------------|
| 5 | 4 | 10,710 | 11,06    | 0,1243 | 0,1475   | 0,95 | 2,78    | $11,06 \pm 0,35$  | 2,65              |
|   |   | 10,650 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 10,820 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 11,260 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 11,430 |          |        |          |      |         |                   |                   |

Дивлячись на таблицю можна сказати, що показник втрати в масі при висушуванні для плодів сумаха дубильного склав — 11,06 %

### 3.2. Визначення загальної золи

Визначення вмісту золи загальної проводили за методикою ДФУ 2.0.[10, 12, 48]

Порцеляновий тигель було нагріто при червоному жару протягом 30 хв, охолодила в ексикаторі і зважила. 1.00 г випробовуваної, здрібненої на порошок ЛРС поміщала у тигель і рівномірно розподіляла по дну тигля.

Сировину потім було висушено при температурі 100 °С протягом 1 год і потім спалювала до сталої маси у муфельній печі при температурі 600°С, по ходу виконання процедури охолоджувала, а потім спалювала тигель в ексикаторі після кожного використання.

Після тривалого спалювання зола містила темні частинки, потім вміст тигля було кількісно перенесено гарячою водою на беззольний фільтр. Пізніше спалювала залишок на фільтрі з фільтрувальним папером.

Даний фільтрат об'єднала з золою, обережно випарювала до сухого залишку і спалювала поступово до сталої маси.

Вміст золи загальної обчислювала за формулою:

$$X = \frac{m \times 100 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}$$

де

$m$  – маса золи, г;

$m_1$  – маса наважки випробовуваної сировини, г;

$W$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Дані які було отримано наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

**Результати визначення вмісту загальної золи у плодах сумаха дубильного**

| $m$ | $n$ | $X_i$ | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | $P$  | $t(P, n)$ | Довірчий інтервал | $\varepsilon, \%$ |
|-----|-----|-------|----------|--------|----------|------|-----------|-------------------|-------------------|
| 5   | 4   | 1,450 | 1,62     | 0,0021 | 0,0142   | 0,95 | 2,78      | $1,62 \pm 0,05$   | 2,87              |
|     |     | 1,580 |          |        |          |      |           |                   |                   |
|     |     | 1,590 |          |        |          |      |           |                   |                   |
|     |     | 1,540 |          |        |          |      |           |                   |                   |
|     |     | 1,570 |          |        |          |      |           |                   |                   |

Як видно з даних, наведених у таблицях 3.2, вміст загальної золи у плодах сумаха дубильного — 1,62 %

**3.3. Визначення вмісту золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті**

Золу, не розчинну в хлористоводневій кислоті, визначала гравіметричним методом за методиками ДФУ 2.0. [27].

Зола, нерозчинна в хлористоводневій кислоті, являє собою залишок, одержаний після обробки сульфатної або загальної золи хлористоводневою кислотою, у перерахунку на 100 г лікарської рослинної сировини.

До залишку в тиглі, одержаного після визначення сульфатної або загальної золи, додавала 15 мл води Р і 10 мл хлористоводневої кислоти Р, суміш накривала годинниковим склом, обережно кип'ятила протягом 10 хв та залишила до охолодження.

Суміш фільтрувала крізь беззольний фільтр, залишок на фільтрі промивала гарячою водою Р і до нейтральної реакції фільтрату, висушувала, спалювала при слабкому червоному жару, охолоджувала в ексикаторі та зважувала.

Прожарювання повторювала, доки розходження у вазі тигля із залишком між двома послідовними зважуваннями буде не більше 1 мг.

Вміст загальної золи ( $X_1$ ) обчислювала за формулою:

$$X_1 = \frac{m_1 \times 100}{m},$$

де  $m_1$  – маса золи;  $m$  – маса сировини.

Вміст золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті ( $X_2$ ), обчислювала за формулою:

$$X_2 = \frac{(m_1 - m) \times 100}{m_2},$$

де  $m_1$  – маса золи, г;  $m$  – маса золи фільтра (якщо зола його більше 0,002 г);  $m_2$  – маса сировини, г.

Дані які було отримано наведено у табл. 3.3.

**Результати визначення вмісту золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті у плодах сумаха дубильного**

| m | n | $X_i$  | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon, \%$ |
|---|---|--------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|----------------|
| 5 | 4 | 12,110 | 12,54    | 0,0115 | 0,0455   | 0,95 | 2,78    | $12,54 \pm 0,32$  | 1,86           |
|   |   | 12,360 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 12,510 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 12,720 |          |        |          |      |         |                   |                |
|   |   | 13,130 |          |        |          |      |         |                   |                |

Дивлячись на таблицю показник втрати в масі при висушуванні у плодах сумаха дубильного склав — 12,54 %

### 3.4. Визначення вмісту екстрактивних речовин

Вміст екстрактивних речовин визначали за методикою ДФУ 2.0. Визначення проводила гравіметричним методом. [11, 12, 48].

Екстрактивні речовини визначала, використовуючи в якості екстрагентів воду та 20%, 40%, 70%, 96% етанол.

Було взято 1.0 г здрібненої на порошок сировини (500), потім помістила у конічну колбу і додала 50 мл етанолу (70 %, об/об) Р і закрила колбу пробкою.

Зважила (із точністю  $\pm 0.01$  г) і витримувала протягом 1 год, кип'ятила зі зворотним холодильником протягом 2 год і залишила остигати. Колбу закрила пробкою, зважила і доводила етанолом (70% об/об) Р до початкової маси, після цього все перемішала і відфільтрувала.

Одержаний фільтрат упарювала на водяній бані насухо і висушувала при температурі 100°C до постійної маси.

Вміст екстрактивних речовин у перерахунку на суху сировину,

обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1 \times 200 \times 100}{m \times (100 - W)},$$

де:

$m$  – маса сухого залишку;

$m_1$  – маса наважки сировини;

$W$  – втрата в масі при висушуванні.

Дані які було отримано наведено у табл. 3.4.- 3.8.

Таблиця 3.4.

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин у плодах сумаха дубильного (екстрагент-вода)**

| $m$ | $n$ | $X_i$  | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | $P$  | $t(P, n)$ | Довірчий інтервал | $\varepsilon, \%$ |
|-----|-----|--------|----------|--------|----------|------|-----------|-------------------|-------------------|
| 5   | 4   | 12,970 | 13,54    | 0,2021 | 0,2010   | 0,95 | 2,78      | $13,54 \pm 0,56$  | 4,13              |
|     |     | 13,260 |          |        |          |      |           |                   |                   |
|     |     | 13,540 |          |        |          |      |           |                   |                   |
|     |     | 13,820 |          |        |          |      |           |                   |                   |
|     |     | 14,110 |          |        |          |      |           |                   |                   |

Як видно з вищенаведених даних, вихід екстрактивних речовин з плодів сумаха дубильного при використанні як екстрагенту води очищеної був найменший і склав -13,54 %.

Таблиця 3.5.

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин у плодах сумаха дубильного (екстрагент - 20 % етанол)**

| m | n | $X_i$  | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon, \%$ |
|---|---|--------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|-------------------|
| 5 | 4 | 16,530 | 17,25    | 0,3280 | 0,2561   | 0,95 | 2,78    | 17,25 ± 0,71      | 4,13              |
|   |   | 16,890 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 17,250 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 17,610 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 17,970 |          |        |          |      |         |                   |                   |

При використанні як екстрагенту 20 % етанолу вихід екстрактивних речовин у плодах сумаха дубильного - 17,25 %.

Таблиця 3.6.

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин у плодах сумаха дубильного (екстрагент - 40 % етанол)**

| m | n | $X_i$  | $X_{cp}$ | $S^2$  | $S_{cp}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon, \%$ |
|---|---|--------|----------|--------|----------|------|---------|-------------------|-------------------|
| 5 | 4 | 14,830 | 15,48    | 0,2641 | 0,2298   | 0,95 | 2,78    | 15,48 ± 0,64      | 4,13              |
|   |   | 15,150 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 15,480 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 15,810 |          |        |          |      |         |                   |                   |
|   |   | 16,130 |          |        |          |      |         |                   |                   |

Як показано у табл. 3.6, вихід екстрактивних речовин при використанні як екстрагенту 40 % етанолу у плодах сумаха дубильного склав -15,48 %.

Таблиця 3.7.

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин у плодах сумаха дубильного (екстрагент - 70 % етанол)**

| m | n | X <sub>i</sub> | X <sub>ср</sub> | S <sup>2</sup> | S <sub>ср</sub> | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | ε, % |
|---|---|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------|---------|-------------------|------|
| 5 | 4 | 17,810         | 18,59           | 0,3810         | 0,2760          | 0,95 | 2,78    | 18,59 ± 0,77      | 4,13 |
|   |   | 18,200         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 18,590         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 18,980         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 19,370         |                 |                |                 |      |         |                   |      |

На табл. 3.7, вихід екстрактивних речовин при використанні як екстрагенту 70 % етанолу був вищим у плодах сумаха дубильного і він становить - 18,59 %

Таблиця 3.8.

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин у плодах сумаха дубильного (екстрагент - 96 % етанол)**

| m | n | X <sub>i</sub> | X <sub>ср</sub> | S <sup>2</sup> | S <sub>ср</sub> | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | ε, % |
|---|---|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------|---------|-------------------|------|
| 5 | 4 | 15,550         | 16,23           | 0,2904         | 0,2410          | 0,95 | 2,78    | 16,23 ± 0,67      | 4,13 |
|   |   | 15,890         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 16,230         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 16,570         |                 |                |                 |      |         |                   |      |
|   |   | 16,910         |                 |                |                 |      |         |                   |      |

З наведених вище результатів аналізів, з плодів сумаха дубильного 96 % етанол екстрагував трохи менш у порівнянні з 70 % етанолом і склав – 16,23 %.

Результати проведених досліджень наведено на рис. 3.1.

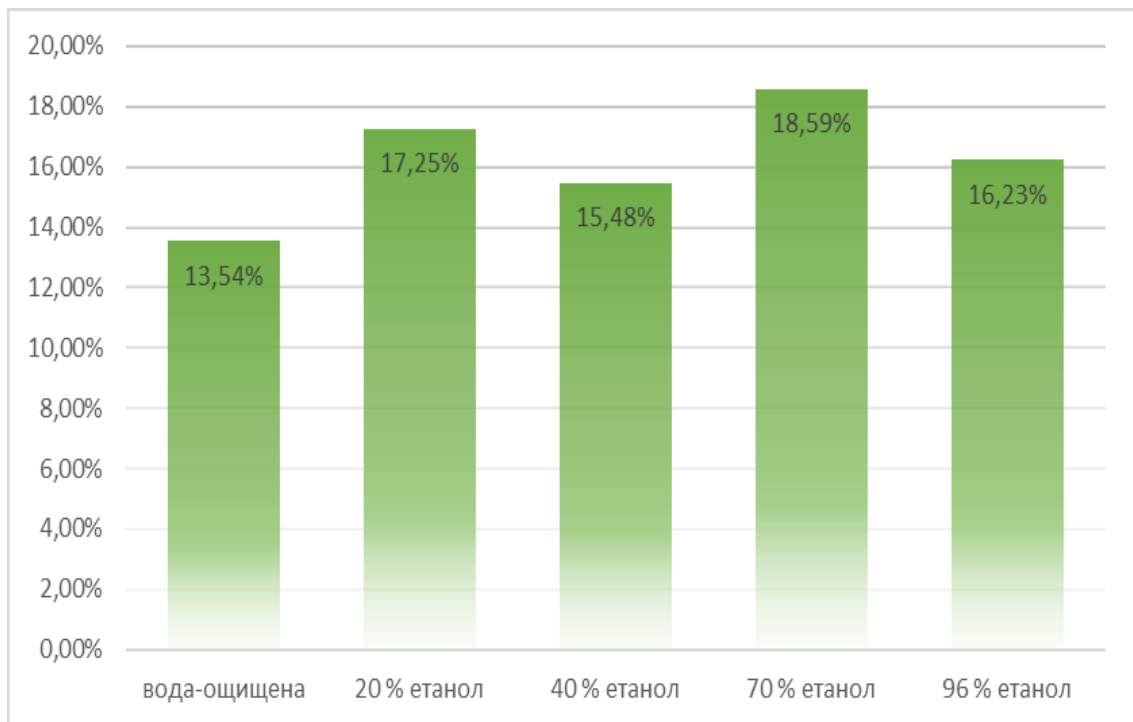


Рис. 3.1. Діаграма виходу екстрактивних речовин із плодів сумаху дубильного

Дивлячись на одержані в ході аналізу дані, можна сказати, що найбільший вихід екстрактивних речовин у плодах сумаху дубильного спостерігався при використанні як екстрагенту 70 % етанолу, а найменший — при використанні як екстрагенту води очищеної, у плодах — 40 % етанолу.



### Висновки до розділу 3

1. Для плодів сумаха дубильного було визначено числові параметри: втрата в масі при висушуванні, загальну золу, вмісту золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті, вмісту екстрактивних речовин.

2. За допомогою отриманих результатів при визначенні екстрактивних речовин із досліджуваної сировини було виявлено, що оптимальним екстрагентом який забезпечував максимальний вихід екстрактивних речовин був 70 % етанол.

3. На протязі експерименту було встановлено, що найменший вихід екстрактивних речовин був у плодах сумаха дубильного при використанні як екстрагенту води, а також у плодах — 40 % етанолу.

## ВИСНОВКИ

1. У ході виконання роботи було проаналізовано літературу стосовно ботанічної характеристики сумаху дубильного, розповсюдження, хімічного складу та застосування рослинної сировини в медицині.

2. Хімічний склад плодів сумаху дубильного вивчався за допомогою хімічних реакцій, а також за допомогою ТШХ, перманганатометричним та титриметричним методами.

3. За допомогою реакцій та різних методів дослідження було виявлено в плодах сумаху дубильного: дубильні речовини, органічні кислоти, ефірні олії, антоціанидини, флавоноїди та кумарини.

4. Різними фізико-хімічними методами було встановлено: вміст поліфенольних сполук у плодах сумаху дубильного складає 25,8 %, дубильних речовин 12,28% , органічних кислот 2,8%, ефірних олій 0,35%, антоціанидинів 1,52%, флавоноїдів 4,28%, кумаринів 1,35%.

5. Для досліджуваних видів сировини встановлені наступні цифрові характеристики – визначення втрати в масі при висушуванні, визначення вмісту золи загальної, визначення вмісту золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті, визначення вмісту екстрактивних речовин.

6. Під час кількісного визначення екстрактивних речовин, встановлено що оптимальним екстрагентом для даної сировини є 70 % етанол.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Актуальні проблеми фармакогнозії: зб. тез наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми фармакогнозії» (08 – 09 грудня 2020 р.) здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація. Миколаїв, 2020. 61 с
2. Адаптація деревних рослин техногенно трансформованих урбоедафотопів (на прикладі м. Київ) / О. Г. Луцишин, І. К. Тесленко, Т. В. Белошапка, І. В. Ткаченко // Доповіді Національної академії наук України. – 2013. – № 5. – С. 186–192.
3. Борщевський М. О. Видове різноманіття роду *Rhus* L. в Україні та озелененні м. Києва [Електронний ресурс] / Борщевський М. О. // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – № 7 (36). – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2012\\_7/12bmo.pdf](http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2012_7/12bmo.pdf).
4. Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина» І.А. Бобкова, Л.В. Варлахова, 2018, 3-є (перероблене і доповнене), 504 с.
5. Визначник різаної лікарської рослинної сировини: навчально-метод. посібник /уклад.: О.В.Рибак, Н.В.Шаповалова; за заг. ред. Р.Є.Дармограя. – Львів, 2017. – 31с.
6. Дендрологічний путівник територією КПІ ім. Ігоря Сікорського/ Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво "Політехніка", 2019. - 68 с.
7. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 2-е вид., Т. 3. Х.: Держ. п-во «Науковоекспертний фармакопейний центр», 2014.-732 с.
8. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014-2015. – У трьох томах. Т. 1. – 1128 с.; Т.2. – 724 с.; Т.3. – 732 с.

9. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., Т. 1. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015.-1128 с.
10. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., 1 допов. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016-360 с.
11. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Доповнення 2. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. — 336 с.
12. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Доповнення 3. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. — 416 с.
13. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Доповнення 4. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. (з 1.07.2020).
14. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник, видання друге, зі змінами та доповненнями. — Львів: Сполом. — 2014. — 676 с.
15. ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Біологічні дослідження – 2017» ПП «Рута»- 440 с.
16. Зелена аптека / Ю. І. Корнієвський, О. І. Панасенко, В. Г. Корнієвська та ін. - Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2012. - 642 с.
17. Корнієвський, Ю. І. Фітотоксикологія : навч. посіб з фармацевтичної ботаніки для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності

- «Фармація» та «Технологія парфумерно-косметичних засобів» / Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2012. - 178 с.
18. Лабораторний практикум з фармакогнозії. Частина II: Навчальний посібник / Н.П. Ковальська, Р.Є. Дармограй, У.В. Карпюк [та ін.] – Київ: Фітосоціоцентр, 2016. – 202 с.
19. Лисюк Р.М., Шляхта Я. М. Цілющі деревні рослини: навч. посіб.-довідн. // К.: Знання, 2014. - 221с.
20. Лікарські рослини і лікарська рослинна сировина, які містять фенольні сполуки, алкалоїди і різні групи БАР/ уклад. С. Д. Тржецинський, В. С. Доля, О.М. Денисенко [та ін.]. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2014. - 136 с.
- 21.Методика підготовки та проведення лабораторних занять з фармакогнозії / В. С. Кисличенко, С. М. Марчишин, З. І. Омельченко та ін. ; за ред.: В. С. Кисличенко, С. В Огарь. Тернопіль : ТДМУ "Укрмедкнига". - 2016. Т. 1. – 360 с.
22. Методика підготовки та проведення лабораторних занять з фармакогнозії / В. С. Кисличенко, С. М. Марчишин, З. І. Омельченко та ін. ; за ред.: В. С. Кисличенко, С. М.
- 23.Марчишин. Тернопіль : ТДМУ "Укрмедкнига". - 2016. Т. 2. - 304 с. Методи фармакогностичного аналізу ЛРС. ЛР і ЛРС рослинного і тваринного походження, що вміщують вуглеводи, глікозиди, ліпіди, білки, вітаміни, органічні кислоти та ізопреноїди. Частина I: методичні рекомендації до самостійної позааудиторної роботи з фармакогнозії для студентів III курсу фармацевтичного факультету спеціальності „Фармація” /уклад.: Н.В. Шаповалова, Р.Є.Дармограй, О.В.Рибак, О.Я.Цаль. – Львів, 2017. – 60с.
24. Монографія «ЧОРНИЦІ ПЛОДИ СВІЖІ» ДФУ 2.0.3 *Myrtilli fructus recens.pdf*.
25. Науково-методичні основи обліку ресурсів лікарських рослин України :методичний посіб. / В. М. Мінарченко, І. А. Тимченко, Т. Д. Соломаха та ін. -К. : Фітосоціоцентр, 2013. - 72 с.

26. Недревні ресурси: навч. посіб. / уклад.: А.В. Мигаль, В.В. Бокоч. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2017. – 128 с.
27. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: Підручник. - 2-е вид. - К.: ВСВ «Медицина», -2015, 350 с.
28. Основи фармакогнозії і фітотерапії: навч. посіб. для студентів мед. ВНЗ III—IV рівня акредитації / Т. П. Гарник, В. М. Князевич, В. А. Туманов, Л. В. Андріюк, Я. А. Соцька; ред.: Т. П. Гарник, В. М. Князевич, В. А. Туманов; Нац. акад. держ. упр. при Президентові України, ПВНЗ «Київ. мед. ун-т УАНМ», ДЗ «Луган. держ. мед. ун-т», Львів. нац. мед. ун-т ім. Данила Галицького. — Житомир: Рута, 2015. — 446 с. — Бібліогр.: с. 432.
29. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / уклад. : Т. Л. Андрієнко, М. М. Перегрим. - К. : Альтерпрес, 2012. - 148 с
30. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О. П. Хворост та ін.]; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 264 с.
31. Перспективи створення нових оригінальних препаратів на основі субстанцій рослинного походження / О.А. Рубан, С.А. Малиновська, Мурад Аль-Тавайті, С.І. Мазурець // Фітотерапія. – 2012. – №2. – С. 65.
32. Пішак В. П. Фармацевтична ботаніка: морфологія / В. П. Пішак, В. В. Степанчук. - Чернівці: Медуніверситет, 2013. - 224 с.
33. Сербін А.Г., Сіра Л.М., Слободянюк Т.О. Фармацевтична ботаніка: Підручник. – В.: “Нова Книга”, 2015. – 487с.
34. Сировинні джерела продуктів біотехнології та їх аналіз./під ред. проф. Кисличенко В.С.- Х.: Вид-во НФаУ; Золотые страницы, 2013. – 408 с
35. Систематика і морфологія рослин. Основи фітоєкології і геоботаніки: Навчально-методичний посібник для лабораторних занять до модуля 2 для студентів II курсу фармацевтичного факультету спеціальності «Фармація» / уклад.: О.М. Черпак, Р.Є. Дармограй, Н.В. Шаповалова. – Львів: Вид-во ЛНМУ ім.Д.Галицького, 2015. – 264 с.

36. Сумах оленерогий (*Rhus typhina* L.) в умовах м. Києва : монографія / Н. О. Олексійченко, О. І. Китаєв, М. О. Борщевський. – Корсунь-Шевченківський : Видавець ФОП Гавришенко В.М., 2014. – 151 с
37. Сучасна фітотерапія : навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. – Харків : «Друкарня Мадрид», 2016. – 580 с.
38. Технологія ліків: Навч. посіб. для мед. ВНЗ I—III р.а. — 2-ге вид., переробл. і доп. Затверджено МОЗ / Марчук О.С., Андрощук Н.Б. — К., 2014. — 576 с.'
39. Технологія ліків промислового виробництва : підруч. для слухачів вищ. навч. закл. : в 2-х ч. / В. І. Чуєшов, Є. В. Гладух, І. В. Сайко та ін. – 2-е вид., перероб. і доп. – Х. : НФаУ : Оригінал, 2012. – Ч. 1. – 694 с.
40. Технологія ліків промислового виробництва : підруч. для слухачів вищ. навч. закл. : в 2-х ч. / В. І. Чуєшов, Є. В. Гладух, І. В. Сайко та ін. – 2-е вид., перероб. і доп. – Х. : НФаУ : Оригінал, 2013. – Ч. 2. – 638 с.
41. Фармакогнозія. Базовий підручник для студ. вищ. фармацев. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. – 736 с. – (Національний підручник).
42. Фармакогнозія. Навчально - методичний посібник для студ. вищ. фармацев. навч. закл. Спец. 226 Фармація / В.П. Ходаківський, І.А. Бобкова та ін. – Київ ВСВ Медицина, 2018. – 192 с.
43. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. ради В. П. Черних. – К.: «МОРІОН», 3-є вид. Доповнене 2018. – 1632 с.
44. Черпак О.М., Дармограй Р.Є., Шаповалова Н.В. Фармацевтична ботаніка. Частина I. Анатомія рослин: Навчально-методичний посібник для лабораторної і самостійної роботи студентів II курсу фармацевтичного факультету. – Львів, 2015. – 95 с.
45. Черпак О.М., Дармограй Р.Є., Шаповалова Н.В. Систематика і морфологія рослин. Основи фітоєкології і геоботаніки. Частина II. Навчально-методичний посібник для лабораторних занять з фармацевтичної ботаніки

для студентів II курсу фармацевтичного факультету спеціальності «Фармація». – Львів, 2015. – 264 с.

46. Antonyuk V.O., Lysyuk R.M., Antonyuk L.Ya. A Laboratory Manual on Pharmacognosy. – Lviv: LNMU, 2012. – 220 p. [гриф МОН від 16.01.12]
47. British Pharmacopoeia. — 12th ed. — London : HMSO, 2014.
48. European Pharmacopoeia. - 8 th ed. Including supplements 1 (2014), 2 (2014), 3 (2015), 4 (2015), 5 (2015) / Council of Europe. – Strasbourg, 2014.
49. Pharmaceutical botany : textbook / T. M. Gontova, A. H. Serbin, S.M. Marchyshyn et al.; edited by T. M. Gontova. - Ternopil : TSMU, 2013. – 380.
50. Wichtl M. (ed.). Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals: A Handbook for Practice on a Scientific Basis. 3 rd ed. – Stuttgart: Medpharm GmbH Scientific Publishers, 2014. – 704 p
51. WHO monographs on selected medicinal plants. Vol. 2. - World Health Organization. - Geneva. – 2014.- 358 p



## **ДОДАТКИ**

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ  
КАФЕДРА ЗАВОДСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ



**МАТЕРІАЛИ**

**VII Міжнародної науково-практичної  
інтернет-конференції**

**«ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ  
ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ РІЗНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ДІЇ»**

**«TECHNOLOGICAL AND BIOPHARMACEUTICAL  
ASPECTS OF DRUGS DEVELOPING WITH  
DIFFERENT ORIENTATION OF ACTION»**

24-25 листопада 2022 р.  
м. Харків

УДК: 615.014.2:615.2

Редакційна колегія: проф. Котвицька А. А., проф. Владимірова І. М., проф. Рубан О. А., проф. Ярних Т. Г., проф. Сагайдак-Нікітюк Р. В., доц. Ковалевська І. В., доц. Ковальов В. В., ас. Пономаренко Т. О.

Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 24-25 листопада 2022 р.). – Х. : Вид-во НФаУ, 2022. – 501 с. (Серія «Наука»).

Збірник містить матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії».

Розглянуті теоретичні аспекти та перспективи розробки лікарських препаратів, висвітлені напрямки наукової роботи спеціалістів фармацевтичної галузі, що стосуються питань сучасної технології створення лікарських препаратів, контролю їх якості, організаційно-економічних аспектів діяльності фармацевтичних підприємств, маркетингових досліджень сучасного фармацевтичного ринку, фармакологічних досліджень біологічно активних речовин.

Для широкого кола наукових, науково-педагогічних і практичних працівників, що займаються питаннями розробки та впровадження сучасних лікарських препаратів.

*Матеріали подаються мовою оригіналу.  
За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.*

УДК: 615.014.2:615.2  
© НФаУ, 2022

### Список літератури

1. Incorporation of Terbinin into a Microalga Leads to Magnetotactic Swimmers / Giulia Santomaso, Ajayvikram Singh, Byung-Wook Park // *Advanced Materials*. 2018. – 2 (12). -P. 1-10. DOI: 10.1002/admi.201800039.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДІВ СУМАХА ДУБІЛЬНОГО ТА ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

*Авад А.А., Дж.А., Король В.В., Рачицька В.О., Помазан О.Ю.*

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна  
amiraawad1404@gmail.com

**Вступ.** З давніх часів люди використовували рослини для своїх основних потреб, таких як їжа та ліки. Ці рослини використовувалися в традиційній медицині для лікування та запобігання різноманітним захворюванням людини. Важливою перевагою для терапевтичного використання рослин є їх безпека, ефективність, економічна доцільність і легкість доступності. Коли хтось ознайомиться з поживною цінністю їстівних рослин, та також помітить, що інші рослини, а іноді й самі їстівні рослини, мають лікувальні властивості. Люди суміли використовувати велику кількість рослинної сировини різними способами. Деякі з них дуже очевидні, але є інші, які можуть нас здивувати. Це, наприклад, суμάх дубильного (лат. *Rhus coriaria*) та дуба звичайного (лат. *Quercus robur* L.).

**Мета дослідження.** Класифікація даних про хімічні та фармакологічні властивості сумáх дубильного (лат. *Rhus coriaria*) та дуба звичайного (лат. *Quercus robur* L.) Представити вичерпний опис їх медичної важливості як з традиційної, так і з фармакологічної точки зору разом із фітохімічними компонентами, важливими як з точки зору харчування, так і з медицини.

**Матеріали та методи.** Вивчення наукової літератури, статей, патентної документації, що характеризують стан питань використання лікарської рослинної сировини з в'язкими властивостями.

**Основні результати.** Суμάх дубильний (лат. *Rhus coriaria* L.) рослини Анкавардієві (Anacardiaceae), походить від «sittara», що означає червоний сирійською мовою. Рослина має як поживні якості, так і лікувальні властивості, оскільки її використовують як спецію шляхом подрібнення та мішування сушених плодів із сіллю, і здебільшого використовують як

використовуються в стоматології, наприклад, для лікування зубного болю та гінгівіту. В Азії його широко використовували для лікування інфекційних захворювань, шкірних розладів і запальних захворювань. Традиційна система медицини є невід'омою частиною регіонів Кумаун і Гархвал в Уттаракханді та інших штатах Індії, які використовували лікарську рослину сировину дуба звычайного для лікування сечових інфекцій, порушення сечовипускання, кишечного болю, гонореї, астми, кровотеч, діареї дисентерії.

**Висновки.** З огляду на багато останніх відкриттів ролі рослини у медичній галузі, можна вважати доцільним їх потенціал для майбутніх досліджень. Згідно з цими дослідженнями, тритерпеноїди, дубильні речовини, флавоноїди та інші фенольні сполуки мають позитивний вплив на протипалъну, протидіабетичну та протипухлинну дію.

Таким чином, плоди сумаха дубильного і плоди (жолуді) дуба звычайного можна розглядати як джерела для розробки нових фармацевтичних засобів. Для цього додаткові дослідження всіх видів цих двох рослин потребують значної уваги з боку науковців для вивчення їх детального хімічного профілю та впливу на здоров'я, а також необхідні додаткові дослідження для оцінки безпеки, побічних ефектів і ефективності екстрактів.

#### Список літератури

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродінький. — Київ: Українська Енциклопедія ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр Олімп, 1992.
2. Мамур І. Довідник з фітотерапії. — Київ: Здоров'я, 1984.
3. Носаль М. А., Носаль І. М. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі. — Київ, 2013.
4. A. Romm, *Botanical Medicine for Women's Health E-Book*, Elsevier Health Sciences, Amsterdam, Netherlands, 2017.
5. H. R. Moon, M. J. Chung, J. W. Park et al., "Antiasthma effects through anti-inflammatory action of acom (*quercusAcutissimacarr.*) in vitro and in vivo," *Journal of Food Biochemistry*, vol. 37, no. 1, pp. 108–118, 2013.
6. Abu-Shanab, B., G. Adwan, D. Abu-Saffya, K. Adwan, and M. Abu-Shanab (2005). Antibacterial activity of *Rhus coriaria* L. extracts growing in Palestine. *J Islamic Uni. Gaza (Natural Sciences Series)*, 13:147-153.
7. Adwan, G., B. Abu-Shanab, and K. Adwan (2010). Antibacterial activities of some plant extracts alone and in combination with different antimicrobials against multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* strains. *Asian Pac JTrop Med*, 266-269.

|  |     |
|--|-----|
| Обґрунтування вибору А+І маїї для лікування II та III фази ракового процесу<br><i>Потілюк К.Є., Ковальов В.М., Ковальов В.В.</i>   | 398 |
| Обґрунтування вибору лікарської форми для локальної доставки мекгідроліну<br><i>Шкробот Т.А., Котенко О.М., Ковальов В.В.</i>  | 399 |
| Обґрунтування вибору фексофенадину гідрохлориду як А+І МЛ+ антигістамінної дії<br><i>Наушанець А.А., Котенко О.М., Ковальов В.В.</i>   | 400 |
| Обґрунтування використання екстракту ряски в терапії запальних захворювань шкіри<br><i>Ковалевська І.В., Витвицька К.Р.</i>  | 401 |
| Обґрунтування складу екстемпорального лікарського засобу для лікування запальних захворювань носоглотки<br><i>Богущина О.Є., Мельничук А.С.</i>  | 402 |
| Обґрунтування складу основи сиропу з екстрактом шавлії<br><i>Хаслова Л.М., Маньчак М.Л.</i>  | 403 |
| Ознайомчі препарати у програмах терапії та профілактики репродуктивних патологій тварин<br><i>Скляр І.М., Федоренко С.Я., Наушанець С.В., Кошевой В.І.</i>                                   | 407 |
| Отримання екстракту рідиного з лопуха великого коренів сухих<br><i>Майрик О.Д., Вишневська Л.І.</i>  | 409 |
| Оцінка ефективності введення вазокорозивної субстанції до складу лікарського препарату на основі самозмультузованої системи доставки ліків<br><i>Боднар Л.А., Полошко Н.П., Грудько В.О.</i> | 410 |
| Оцінка тенденцій споживання протигрипних засобів на регіональному фармацевтичному ринку<br><i>Бабичева Г.С., Жадько С.В., Малина Н.Г.</i>  | 412 |
| Переваги використання поліетиленліколю 400 у складі екстемпоральних м'яких лікарських засобів<br><i>Сторіжна Д.М., Пуль-Лузан В.В., Яриш Т.Г.</i>  | 419 |
| Перспективи використання водоростей для адресної доставки ліків<br><i>Рибалкін М.В., Маслова Т.Ю.</i>  | 421 |
| Перспективи використання плодів сушняка дубильного та дуба звичайного у медичній практиці<br><i>Анод А.А., Дзе А., Король В.В., Рачинська В.О., Помазан О.Ю.</i>                             | 422 |
| Перспективи застосування ефірних олій як активних компонентів лікарських засобів для лікування жорсткості<br><i>Ващенко К.Ф., Козак Ж.Є.</i>   | 426 |

*Організатори конференції:*



*Кафедра Технології ліків НФаУ,  
Україна, м. Харків, вул. Валентинівська, 4,  
Тел. (0572) 67-91-84  
Сайт кафедри: [tl.nurh.edu.ua](http://tl.nurh.edu.ua)*



*Кафедра Заводської технології ліків НФаУ,  
Україна, м. Харків, вул. Валентинівська, 4,  
Тел. (0572) 67-88-52  
Сайт кафедри: [ztl.nurh.edu.ua](http://ztl.nurh.edu.ua)*

**Національний фармацевтичний університет**

Факультет фармацевтичних технологій та менеджменту

Кафедра хімії природних сполук і нутриціології

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація

Освітня програма Фармація

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувачка кафедри хімії**  
**природних сполук і**  
**нутриціології**

---

**Вікторія КИСЛИЧЕНКО**

«28» вересня 2022 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Вікторії РАЧИНСЬКОЇ**

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного», керівник кваліфікаційної роботи: Вікторія КОРОЛЬ, к.фарм.н., доцент, затверджений наказом НФаУ від «14» листопада 2022 року № 227.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р. \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: вивчення хімічного складу, визначення кількісного вмісту БАР плодів сумаха дубильного.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу та застосування плодів сумаха дубильного в медицині, вивчення хімічного складу та визначення числових показників у плодах сумаха дубильного.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 15 таблиць, 19 рисунків. \_\_\_\_\_



6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ | Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта  | Підпис, дата   |                  |
|--------|--|----------------|------------------|
|        |  | завдання видав | завдання прийняв |
| 1      | Вікторія КОРОЛЬ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології  | 28.09.2022     | 28.09.2022       |
| 2      | Вікторія КОРОЛЬ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології<br>Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології | 12.10.2022     | 12.10.2022       |
|        |  | 12.10.2022     | 12.10.2022       |
| 3      | Вікторія КОРОЛЬ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології<br>Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології | 04.11.2022     | 04.11.2022       |
|        |  | 04.11.2022     | 04.11.2022       |

7. Дата видачі завдання: 28 вересня 2022 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи   | Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи | Примітка        |
|-------|---|--|-----------------|
| 1     | Ботанічна характеристика, розповсюдження, хімічний склад та застосування в медицині плодів сумаха дубильного. | 28.09.2022-11.10.2022                          | <b>виконано</b> |
| 2     | Вивчення хімічного складу плодів сумаха дубильного.   | 12.10.2022-03.11.2022                          | <b>виконано</b> |
| 3     | Визначення числових показників у плодах сумаха дубильного.  | 04.11.2022-18.11.2022                          | <b>виконано</b> |

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_ Вікторія РАЧИНСЬКА

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ Вікторія КОРОЛЬ

**ВИТЯГ З НАКАЗУ № 227**  
по Національному фармацевтичному університету  
від 14 жовтня 2022 року

Про затвердження тем кваліфікаційних робіт

Затвердити теми кваліфікаційних робіт, керівників-консультантів та рецензентів здобувачам вищої освіти **5 курсу**, спеціальність – **226 Фармація, промислова фармація**, освітня програма – **Фармація** (для осіб, що мають ОКР «молодший спеціаліст» за напрямом «**Медицина**»), ступінь вищої освіти – **магістр**, термін навчання – **4 р. 6 міс.**, **заочна** форма.

| Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти | Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою) | Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою) | Керівник кваліфікаційної роботи   | Рецензент кваліфікаційної роботи  |
|---|---|---|---|---|
| Рачинська Вікторія Олександрівна                  | Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного   | Phytochemical study of tannin sumac fruits      | к. фарм. н., доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології Король В.В. | д. фарм. н., професор закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії Кошовий О.М. |

Ректор

Алла КОТВИЦЬКА

Вірно:

Декан факультету фармацевтичних технологій та менеджменту



Наталія ЖИВОРА

**ВИСНОВОК**

**Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу  
щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі  
здобувача вищої освіти**

№ 110454 від «22» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Рачинської Вікторії Олександрівни, 5 курсу, \_\_\_\_\_ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного / Phytochemical study of tannin sumac fruits», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіювання).

Голова комісії,  
професор



**Інна ВЛАДИМИРОВА**

3%

19%

**ВІДГУК**

**наукового керівника на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти  
магістр, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація  
Вікторії РАЧИНСЬКОЇ  
на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного».**

**Актуальність теми.** Кваліфікаційна робота Вікторії РАЧИНСЬКОЇ є логічним продовженням напрямку досліджень кафедри хімії природних сполук і нутриціології щодо пошуку нових джерел лікарських, сільськогосподарських та плодово-ягідних рослин для отримання комплексів БАР.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Вікторія РАЧИНСЬКА опрацювала джерела літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу, застосування у медицині сумаха дубильного. У практичній частині нею було проведено значний об'єм роботи – встановлено вивчено якісний склад, визначено кількісний вміст БАР у досліджуваній сировині за вимогами ДФУ. Під час виконання кваліфікаційної роботи Вікторія РАЧИНСЬКА засвоїла основні методи фармакогностичного аналізу ЛРС.

**Оцінка роботи.** Кваліфікаційна робота Вікторії РАЧИНСЬКОЇ виконана на високому науковому рівні із застосуванням наступних методів аналізу: хімічних реакцій та інструментальних методів. Результати кількісного вмісту біологічно активних речовин статистично опрацьовані за вимогами ДФУ.

**Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.** Кваліфікаційна робота Вікторії РАЧИНСЬКОЇ на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник

\_\_\_\_\_

Вікторія КОРОЛЬ

«07» грудня 2022 р.

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр спеціальності 226  
Фармація, промислова фармація

**Вікторії РАЧИНСЬКОЇ**

на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного».

**Актуальність теми.** Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного є перспективним та актуальним. Особливо до таких рослин саме і належить сумах дубильний, дослідженню якого присвячена робота Вікторії РАЧИНСЬКОЇ.

**Теоретичний рівень роботи.** Вікторія РАЧИНСЬКА проаналізувала та узагальнила джерела літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу, застосування у медицині сумаха дубильного.

**Пропозиції автора з теми дослідження.** Вікторія РАЧИНСЬКА провела фітохімічний аналіз плодів сумаха дубильного, що надалі може бути використано при розробці відповідних розділів МКЯ на цей вид сировини.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Вікторія РАЧИНСЬКА провела фітохімічний аналіз плодів сумаха дубильного. Встановила наявність та визначила кількісний вміст у досліджуваній сировині основних груп БАР: дубильних речовин, поліфенольних сполук, органічних кислот, ефірних олій, флавоноїдів, антоціанідинів, кумаринів.

**Недоліки роботи.** Принципових зауважень до роботи немає.

**Загальний висновок і оцінка роботи.** Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Вікторії РАЧИНСЬКОЇ на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент \_\_\_\_\_

проф. Олег КОШОВИЙ

«12» грудня 2022 р.

**Витяг**  
**з протоколу засідання кафедри хімії природних сполук і нутриціології**  
**Національного фармацевтичного університету**  
**№ 14 від 20 грудня 2022 року**

**ПРИСУТНІ:** Бурда Н.Є., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко А.М., Король В.В., Попик А.І., Попова Н.В., Процька В.В., Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

**Порядок денний:**

1. Щодо допуску здобувачів вищої освіти до захисту кваліфікаційних робіт у Екзаменаційній комісії.

**СЛУХАЛИ:** про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного» здобувача вищої освіти випускного курсу Фс18(4,5з) мед-02б групи Вікторії РАЧИНСЬКОЇ

Науковий керівник: доцент Вікторія КОРОЛЬ

Рецензент: професор Олег КОШОВИЙ

**УХВАЛИЛИ:** рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Фс18 (4,5з) мед-02б групи Вікторії РАЧИНСЬКОЇ на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного».

Завідувачка кафедри хімії природних  
сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри ХПСіН

Надія БУРДА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ  
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ  
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувачка вищої освіти Вікторія РАЧИНСЬКА до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне вивчення плодів сумаха дубильного».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету \_\_\_\_\_ / Наталія ЖИВОРА /

**Висновок керівника кваліфікаційної роботи**

Здобувачка вищої освіти Вікторія РАЧИНСЬКА може бути допущена до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

Вікторія КОРОЛЬ

«07» грудня 2022 року

**Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу**

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувачка вищої освіти Вікторія РАЧИНСЬКА допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри  
хімії природних сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«20» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« \_\_\_\_ » лютого 2023 р.

З оцінкою \_\_\_\_\_

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

\_\_\_\_\_ / Володимир ЯКОВЕНКО /