

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**фармацевтичний факультет**  
**кафедра фармакогнозії**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**на тему: «ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ**  
**ПРЕДСТАВНИКІВ СЕКЦІЇ *TREBIDAE* DODE РОДУ *POPULUS* L.»**

**Виконав:** здобувач вищої освіти групи Фс18(4,5з)-01а  
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація  
освітньої програми Фармація

Тетяна ДІХТЯРЕНКО

**Керівник:** доцент закладу вищої освіти  
кафедри фармакогнозії, д.фарм.н., доцент

Наталія БОРОДІНА

**Рецензент:** професор закладу вищої освіти кафедри  
ХПС і нутриціології д.фарм.н., професор

Андрій КОМІСАРЕНКО

## АНОТАЦІЯ

Тетяна Діхтяренко «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L.»

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному дослідженню представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. У сировині встановлено якісний склад і визначено кількісний вміст деяких груп БАР: органічних кислот, гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, суми поліфенольних сполук. Досліджено мінеральний склад. Встановлено основні числові показники.

*Ключові слова:* рослини роду *Populus* L. секції *Trebidae* Dode, біологічно активні речовини.

## ANNOTATION

Tatiana Dikhtyarenko «Pharmacognostic study of species section *Trebidae* Dode genus *Populus* L.»

The master's thesis is devoted to phytochemical research of balsam poplar shoots. The raw material has a qualitative composition and determined the quantitative content of some groups of BAS: organic acids, hydroxycinnamic acids, flavonoids, the amount of polyphenolic compounds. The mineral composition has been studied. The main numerical indicators are set.

*Key words:* species section *Trebidae* Dode genus *Populus* L., biologically active substances.

## Зміст

Вступ.	6
Розділ 1. Сучасний стан вивчення видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	9
1.1. Коротка ботанічна характеристика видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	9
1.2. Використання сировини видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	17
1.3. Нові сировинні джерела видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	22
1.4. Найдавніші українські назви видів родини Вербові ( <i>Salicaceae</i> ).	25
Висновки.	29
Розділ 2. Порівняльне фітохімічне дослідження видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb. <i>Populus tremula</i> L., <i>Populus tremuloides</i> Michx., гібридна осика <i>Populus tremula</i> × <i>Populus tremuloides</i> .	30
2.1. Виявлення основних груп біологічно активних речовин.	31
2.1.1. Виявлення основних груп БАР за допомогою якісних реакції.	31
2.1.2. Хроматографічне вивчення біологічно активних речовин видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	35
2.1.3. Хромато-мас-спектрометричне дослідження сировини видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	38

Висновки.	42
Розділ 3. Визначення числових показників сировини видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	43
3.1. Визначення основних числових показників.	43
3.1.1. Визначення вологості.	43
3.1.2. Визначення золи загальної.	43
3.2. Визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у пагонах представників видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	44
3.2.1. Кількісне визначення флавоноїдів.	45
3.2.2. Визначення вмісту гідроксикоричних кислот.	45
3.2.3. Кількісне визначення поліфенольних сполук.	47
3.2.4. Кількісне визначення органічних кислот.	47
3.3. Визначення вмісту макро-та мікроелементів видів секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини <i>Salicaceae</i> Mirb.	48
Висновки.	55
Загальні висновки	56
Список використаної літератури.	58
Додатки.	69

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР –	біологічно активні речовини;
БАД –	біологічно активні добавки;
ВЕРХ –	високоефективна рідинна хроматографія;
ГРХ –	газорідинна хроматографія;
ГХ-МС –	газова хроматографія – мас-спектрометрія;
ДГСТ –	Державний галузевий стандарт;
ДФУ –	Державна фармакопея України;
ЄФ –	Європейська фармакопея;
ЛЗ –	лікарський засіб;
ЛР –	лікарська рослина;
ЛРС –	лікарська рослинна сировина;
МКЯ –	методики контролю якості;
МОЗ –	Міністерство охорони здоров'я;
НД –	нормативна документація;
НФаУ –	Національний фармацевтичний університет;
ПХ –	паперова хроматографія;
ССЗ –	серцево судинні захворювання;
СФ –	спектрофотометрія;
ТШХ –	тонкошарова хроматографія;
УФ –	ультрафіолетовий;
ФС –	фармакопейна стаття;
ФСЗ –	фармакопейний стандартний зразок;
ХС –	холестерин;
ШКТ –	шлунково-кишковий тракт.

## ВСТУП

### **Актуальність теми.**

Зменшення лісових ресурсів на фоні загального зростання потреб фармацевтичної промисловості, сільського господарства та біоенергетики в якісній деревній сировині зумовлюють збільшення попиту на швидкозростаючі деревні рослини. Одним із перспективних видів у цій категорії є види секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. Тополя тремтяча, або осика (*Populus tremula* L.), яка характеризується швидким ростом та стійкістю деяких морфологічних форм. Широкий внутрішньовидовий поліморфізм, екологічна пластичність та здатність до вегетативного розмноження зробили їх перспективними для інтродукції та культивування на південному сході України. Серед культиварів переважають клони форм тополь французької, голландської та італійської селекції та вітчизняної селекції – тополя.

Цілеспрямований пошук нових вітчизняних джерел сировини рослинного походження, які б розширили кількість офіційних видів та створення нових лікарських препаратів на їх основі є актуальним для фармації України. Особливо це стосується тих деревних рослин, які широко використовуються у народній медицині та мають достатню сировинну базу. Як раз до таких рослин відносяться види роду *Populus* L. родини Вербові *Salicaceae* Mirb., на самперед широко культивовані в Україні видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.:

Дослідження, спрямовані на вивчення видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. є актуальною темою фармакогностичного дослідження.

### **Мета дослідження.**

Мета нашої роботи порівняльне фармакогностичне дослідження пагонів 3 видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. (*Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*).

### **Завдання дослідження.**

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- провести збір наукових інформаційних джерел, щодо сучасного стану дослідження видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb., хімічного складу та біологічних властивостей рослин роду Тополя, використання сировини у фармації та фітотерапії;
- провести порівняльне фармакогностичне дослідження рослин роду тополя, 3 видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. (*Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*);
- встановити основні числові показники та визначити кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

**Предмет дослідження.** Визначення якісного складу та кількісного вмісту біологічно активних речовин (полісахаридів, органічних, карбонових та гідроксикоричних кислот, амінокислот, аскорбінової кислоти, флавоноїдів, поліфенольних сполук, терпеноїдів, жирної олії), макро- і мікроелементів у сировині видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb., визначення макро- та мікроскопічних діагностичних ознак пагонів представників секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

**Об'єкт дослідження.** Комплексне порівняльне фармакогностичне дослідження пагонів видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

### **Методи дослідження.**

Морфолого-анатомічні – для встановлення морфологічних і анатомічних діагностичних ознак сировини видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.; фізичні – визначення втрати в масі при висушуванні, загальної золи, розчинності; фізико-хімічні – ПХ, ТШХ, абсорбційна спектрофотометрія в УФ- та видимій ділянках спектра, АЕС; ГХ-МС; хімічні –

реакції ідентифікації БАР; гравіметричний, титриметричний методи аналізу; статистичні – обробка результатів експериментів згідно з вимогами ДФУ.

**Практичне значення отриманих результатів:**

Результати досліджень будуть використані для розробки проектів МКЯ на сировину видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

**Наукова новизна.**

Проведено комплексне порівняльне фітохімічне дослідження пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. Проведено якісний аналіз досліджуваної сировини збору, в ній встановлено кількісний вміст основних груп БАР: гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, поліфенолів, органічних, ароматичних і жирних кислот, аскорбінової кислоти, терпеноїдів, жирної олії, водорозчинних полісахаридів.



## РОЗДІЛ 1.

### СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ВИДІВ СЕКЦІЇ *TREBIDAE* DODE РОДУ *POPULUS* L. РОДИНИ *SALICACEAE* MIRB..

#### 1.1. Коротка ботанічна характеристика видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Рід Тополя *Populus* L. відноситься до родини вербових *Salicaceae*, класу *Magnoliopsida*, відділу *Magnoliophyta*. До сьогодення відсутня одна систематика роду *Populus* L. Так у 1905 році L. A. Dode було описано більш 110 видів тополь. Але згодом виявилось, що більшість з цих видів є гібридами. Подальші систематичні дослідження вчених вітчизняних (В.Л. Комаров, Н.В. Старова, П.Л. Богданов, А. Кімура, та ін.) та закордонних (A. Rehder, S. Pauley, G. Houtzagers, W. Bugala та ін.) дозволили виділити лише 38 видів тополь. Серед яких 4 види природно росте у Європі та Західній Азії, в Центральній і Східній Азії – 27, у Східній і Західній Америці – 10 видів. В Україні природно зростають тільки 4 види, але широко культивують – більш 10 видів та значну кількість штучних та природних гібридів, різновидів і форм Тополі [20, 21, 24, 36, 44].

За даними М.І. Котова на території України флора роду *Populus* представлена 12 видами: *Populus alba*, *Populus bolleana*, *Populus x canescens*, *Populus tremula*, *Populus deltoides*, *Populus italica*, *Populus nigra*, *Populus laurifolia*, *Populus candicans*, *Populus simonii*, *Populus balsamifera*, *Populus suaveolens*. В той же час у довіднику «Культивована дендрофлора України» представлено 19 видів і 8 гібридів *Populus*, з яких лише три види належать до аборигенних, а решта - інтродуковані з Північної Америки, Середньої і Малої Азії, Китаю та Далекého Сходу. В тому ж виданні О.М. Горелов описує 43 види і 11 гібридів *Salix* віднесених до 20 секцій, з яких 20 видів - інтродуценти з Сибіру, Далекého Сходу, Китаю, Японії і Північної Америки.

За останні 50 років було виведено і завезено ряд гібридів роду *Populus*, зокрема, євро-американських [62, 157]. Найбільша колекція гібридів

і сортів роду *Populus* представлена на дослідних ділянках Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького у Південному лісництві в околицях м. Харкова, яка налічує 35 сортів *Populus*, української та зарубіжної селекції. Дорослі дерева сортів *Populus* представлені посадками 1970-тих років у ДП "Балаклійське лісове господарство" на площі понад 1000 га.

Уявлення про підроди та секції в роді *Populus* L. більш або менш устояли. У Росії її і суміжних країнах, тобто. у Східній Європі, а також у Північній та Середній Азії, відомі аборигенні представники трьох підродів тополь. Підрид *Tacamahaca* (Spach) Penjkovsky складається з двох секцій - бальзамічних тополь (*Tacamahaca* Spach) та чорних тополь (*Aigeiros* Duby) Цвелев, (2001). В.Л. Комаров (1936) об'єднував їх у підрид *Eurpopulus* Dode, С.К. Черепанов (1973) – у підрид *Balsamifera* Bugala, тобто. Різні дослідники відзначали їхню близькість, хоча назва, а іноді й ранг таксонів могли відрізнитись. Ще на цій території є представники типового підроду *Populus* – білі тополі (*Populus*) та осики (*Trepidae* Dode), які іноді розглядаються як секції (Eckenwalder, 1996; Цвелев, 2001), а також представники різко відмінного підроду *Turanga* (Bunge) Dode, що включають пустельні види тополь (*Populus euphratica* Olivier, *Populus pruinosa* Schrenk).

Різними авторами у роді тополя вирізняють 7 природних груп, котрим [25-33] по різному надається систематичний ранг секцій чи підродів. Найбільш вживаною на сьогодні та прийнятною для дендрологів є класифікація:

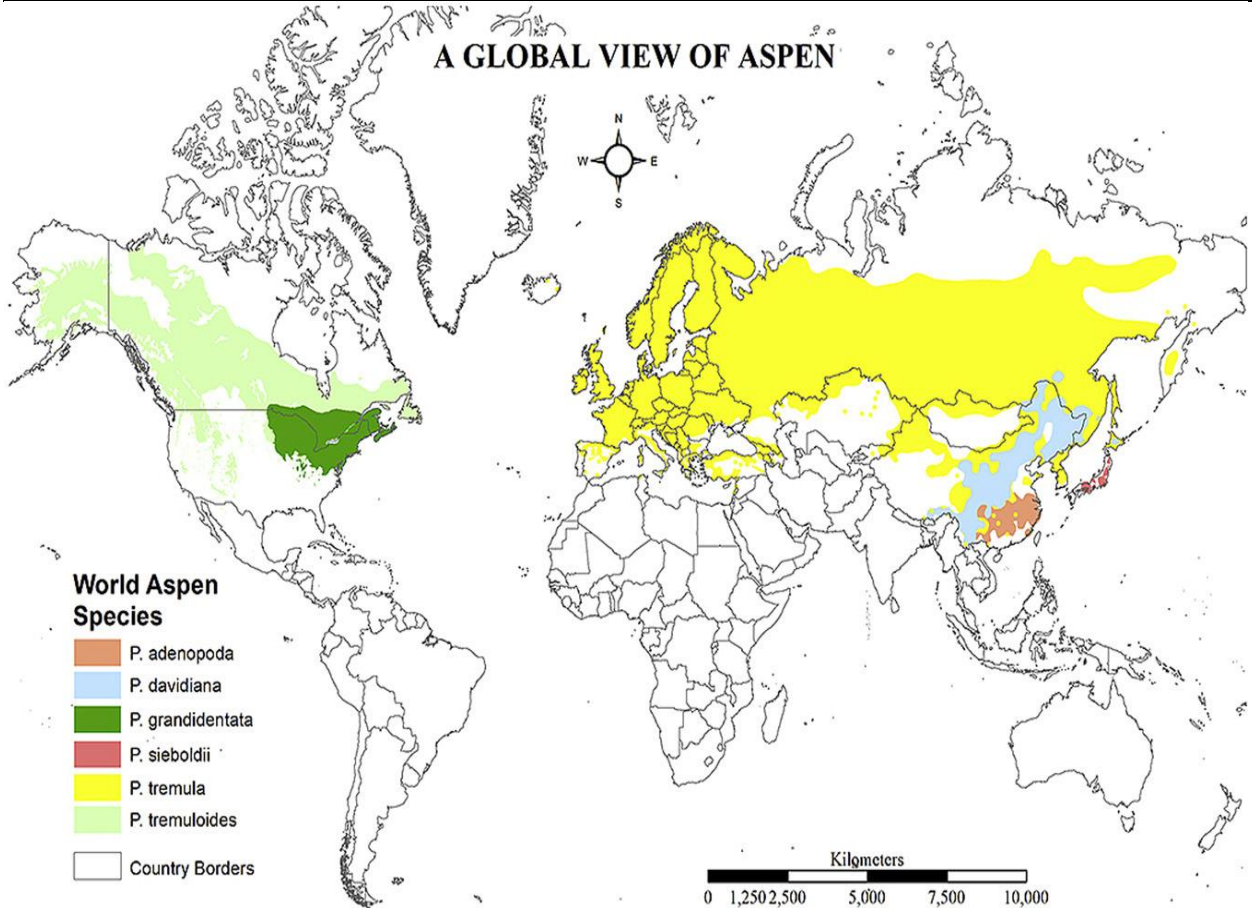
1. Секція *Albidae* Dode. – Білі тополі (2 види),
2. Секція *Trebidae* Dode. – Осики (5 видів),
3. Секція *Aigiri* Dode. – Чорні тополі (6 видів),
4. Секція *Tacamahaca* Spach. – Бальзамічні тополі (19 видів),
5. Секція *Abaso* Spach. – Мексиканські тополі, (2 види),
6. Секція *Leucoides* Spach. – Білоподібні тополі (4 види).[20, 21, 44].

Класифікація і поширення видів роду тополя (*Populus* L.)

Секція, наукова назва і синоніми	Тривіальна назва	Поширення
<i>Abaso</i> Ecken.	<b>Мексиканські тополі</b>	
<i>P. mexicana</i> Wesmael		Мексика
<i>Turanga</i> Bge.	<b>Туранга</b>	
<i>Populus euphratica</i> Oliv.	Тополя єфратська	Іспанія, Північно-східна Африка, Азія
<i>Populus ilicifolia</i> (Engler) Rouleau	Тополя падуболиста	Східна Африка
<i>P. pruinosa</i> Schrenk	Тополя сизолиста	Східна Євразія
<i>Leucoides</i> Spach.	<b>Тополі крупнолисті (левкоїдні)</b>	
<i>P. lasiocarpa</i> Oliv.	Тополя китайська	Китай
<i>P. glauca</i> Haines [ <i>P. wilsonii</i> Schneid.]*		Китай
<i>P. heterophylla</i> L.	Тополя різнолиста	США
<i>Tacamahaca</i> Spach .	<b>Тополі бальзамічні</b>	
<i>Populus angustifolia</i> James	Тополя вузьколиста, тополя	Південний Саскачеван і Альберта до
	вузьколиста бальзамічна	південного заходу США
<i>P. balsamifera</i> L.	Тополя бальзамічна	Північна Америка
<i>Populus ciliata</i> Royle		Гімалаї
<i>P. laurifolia</i> Ledeb.	Тополя лавролиста	Східна Азія
<i>Populus simonii</i> Carr.	Тополя Симона, тополя китайська Доронокі, тополя японська.	Східна Азія
<i>P. suaveolens</i> Fish.	Тополя душиста	
<i>Populus cathayana</i> Rehd. <i>P. koreana</i> Rehd	Корейська, тополя	Північно-східний Китай, Японія

<i>Populus maximowiczii</i> A. Henry	Тополя Максимовича	Східна Євразія
<i>Populus szechuanica</i> Schneid.		Західна Канада і США
<i>Populus trichocarpa</i> Torr. & A. Gray <i>P. yunnanensis</i> Dode	Тополя волосистоплідна,	Східна Євразія
<b><i>Aigeiros</i> Duby</b>	<b>Тополі і осокори</b>	Квебек, Онтаріо
<i>Populus deltoides</i> Marsh.	Тополя канадська, тополя	Провінції прерій до Техасу,
<i>Populus sargentii</i> Dode,	дельтовидна (spp deltoides),	Південний захід США
<i>Populus wislizenii</i> Sarg.	Тополя рівнинна (spp. Montilifera),	Південний захід США
<i>Populus wislizenii</i> Sarg	тополя долинна (spp. Wislizenii)	Південний захід США
<i>Populus fremontii</i> S. Wats.	Тополя Фремонта	Європа, Західна Азія
<i>Populus nigra</i> L.	Осокір, тополя чорна	
<b><i>Populus L.Leuce</i> Duby</b>	<b>Осики</b>	
<i>Populus adenopoda</i> Maxim.		Центральна та Південна Європа до
<i>Populus alba</i> L.	Біла тополя, тополя сіра	Північної Африки, Центральної Азії
<i>P. gamblei</i> Haines		Східна Євразія
<i>Populus grandidentata</i> Michx.	Тополя крупнозубчаста	Схід Північної Америки
<i>P. guzmanantlensis</i> Vasq.&Cue.		Мексика
<i>P. monticola</i> Brand		Мексика
<i>Populus sieboldi</i> Miq.	Осика Зибольда, осика японська	Японія
<i>P. simaroa</i> Rzed.		Мексика
<i>Populus tremula</i> L.	Осика європейська, євросибірська,	Європа, Північна Африка, Північно-

<i>Populus davidiana</i> (Dode) Schneid.]*	звичайна, тополя тремтяча Осика американська, тополя	східна Азія
<i>Populus tremuloides</i> Michx.	осикоподібна	



[https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S2351989419305803-fx1\\_lrg.jpg](https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S2351989419305803-fx1_lrg.jpg)

Рис.1.1 Ареал розповсюдження видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Усередині підродів відомі багаточисленні гібриди - як внутрішньосекційні, так і міжсекційні. Так що в основі виділення підродів, поряд з критерієм морфологічного подібності, лежить критерій схрещуваності. Правильність виділення підродів доводиться і молекулярними даними: у межах роду, якщо розглядати тополі Євразії, виявляються три відповідності, засновані на аналізі ядерної ДНК. Аналізувалися ДНК хлоропластів та ядерна ДНК. Це означає, що на рівні підроду систематика добре спостерігається ступінь еволюційної близькості

видів один до одного, але сказати те ж саме для рівня секції не можна. Загальновідома легкість міжвидового і навіть міжсекційного схрещування у чорних і бальзамічних тополь, відсутність морфологічних розривів між таксономічними видами, неможливість розрізнити деякі види по будові квіток та плодів у поєднанні з високою мінливістю вегетативних органів навіть у межах одного дерева.

Важливо виділити осику серед великого масиву видів *Populus*. Осику які переважно гірські дерева, які зазвичай виконують піонерську роль після порушення лісу. Осики процвітають у північних і високогірних місцях із прохолодним літом. Тополі та бавовняні ліси, загальні позначення для інших підгруп *Populus*, майже виключні для низин, прибережних територій та інших зон сезонного зволоження. Осики можуть рости в прибережних коридорах, іноді поряд з іншими *Populus*, хоча вони не обмежуються низовинами. Таксономічно осики поділяються на секції *Populus* (син. *Leuce*) роду *Populus*. У цій групі подальший підрозділ білої тополі (*Populus alba*; підсекція *Albidae*) формує відмінність від більш поширеної підсекції осики (*Trepidae*). Білі тополі функціонально відрізняються від осик і вирізняються своєю різноманітною формою листя (крупнозубчасте, дельтовидне або навіть глибоко лопатеве).

Осика, або тополя тремтяча (*Populus tremula* L.) – один з основних м'яколистяних лісотвірних видів, поширена в усіх ботаніко-географічних зонах України. Цей вид надає перевагу багатим, добре зволуженим ґрунтам. Осика належить до швидкорослих і світлолюбних видів. Вона зростає майже на всій території Євразії у різних типах лісорослинних умов у корінних насадженнях як домішка, а також зрідка утворює похідні чисті осичники [43]. Деревя осики можуть досягати висоти до 35 м і до 1 м в діаметрі [18].

До тридцяти років осика росте дуже швидко і в 50-60 років досягає розмірів дерев першої величини. Якщо умови були особливо сприятливі, вона підіймається до 30 метрів. Але живе мало: рідко довше ста років.

Крона за формою яйцеподібна або широко циліндрична. (рис.1.2)



<https://www.biyologlar.com/titre-kavak-populus-tremula->

Рис.1.2 Осика, або тополя тремтяча (*Populus tremula* L.).

Забарвлення кори може бути зеленувато-оливковим, сіро-зеленим, світло-сірим, сірим, темно-сірим. Кора *Populus tremula* L. у молодому віці гладка, на старих деревах у нижній частині стовбура темно-сіра, тріщинувата. Бруньки клейкі, яйцеподібні, загострені, голі або волосисті, блискучі, буруваті. Листки на вкорочених пагонах округлі, довжиною 3-7 см і майже такої самої ширини, зубчасті, дорослі сіро-зелені, голі на довгих, сплюснутих у верхній частині черешках, тонших посередині. Квіткові бруньки яйцеподібні, більші за листкові, закладаються влітку на вкорочених пагонах. Серезки завдовжки 4-15 см і завтовшки 2 см, опушені [14]. Цвітіння

дерев *Populus tremula* L. починається з 10-12 років, цвіте і плодоносить щорічно до розпускання листя. Тривалість періоду цвітіння – один тиждень. Насіння дозріває в травні – на початку червня. Плід з сухим оплоднем – коробочка багатонасінна. Насіння дрібне, жовтувато-сіре або чорне, з шовковистими волосками, легко розноситься вітром на великі відстані, зберігає схожість лише протягом декількох днів або тижнів. Розпускання листків настає за три тижні після цвітіння. Зміна кольору листків восени у *Populus tremula* L. починається в серпні-вересні, а опадання листя закінчується в жовтні. Листки набувають помаранчевого і золотисто-жовтого забарвлення, що надає рослині особливої декоративності. Коренева система *P. tremula* потужна, але поверхнева, стрижневий корінь розвивається тільки у молодій осики. За межі крони коріння осики розгалужується на відстань до 35 м. Дослідники виділяють значну різноманітність форм *Populus tremula* L. [13, 11, 15]. За даними Е. Г. Орленка [16] і А. В. Цилюрика [17], осику поділяють на чотири морфологічні форми: сірокору, зеленокору, білокору (світлокору) і темнокору (темносірокору). (рис.1.3)



Рис. 1.3. Морфологічні форми осики: 1,2 – зеленокора; 3,4 – сірокора; 5 – темнокора; 6,7 – білокора.



## 1.2. Використання сировини видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Види з роду *Populus*, відомі як «осика», мають глобальне значення через їх високу здатність підтримувати біорізноманіття та надавати багато інших важливих екосистемних послуг, включаючи поглинання вуглецю в ґрунті, корм для худоби, здатність до відновлення рослинності та нові вироби з деревини, які були широко задокументовані. Через широку екологічну амплітуду світової осики ми вважаємо, що як група вони є яскравим прикладом глобального збереження багатьох видів (тобто екосистем). Важливо відзначити, що осика зазвичай називають «ключовими видами», що означає, що її стійке існування підтримує величезну кількість залежних рослин і тварин. Величезне поширення осики в усьому світі робить малоімовірним те, що окремі дослідники чи навіть спеціалізовані лабораторії зможуть належним чином зайнятися збереженням систем осики в усьому світі.

Осики (види секції *Trebidae* Dode.) - цінні деревні види, дуже важливі як деревинні, плетивні, медоносні, лікарські, танідоносні, фарбувальні, декоративні, фітомеліоративні і кормові рослини. Деревина її біла, часом з зеленуватим відтінком, однорідна, прямошарова, м'яка, легка, міцна (у сухому місці), добре колеться; незначно жолобиться і розтріскується, швидко набрякає і висихає. Недоліком деревини є те, що вона досить часто піддається гниттю, що призводить до її технічної непридатності. Деревина осики — прекрасна сировина для целюлозно-паперової промисловості і один серед найкращих матеріалів для одержання штучного шовку. Деревина містить 47 % целюлози, 1,5 % пентозану, до 2 % смоли. Практичний вихід целюлози із деревини 32 %. Використовується в сірниковій промисловості (горить безчадним полум'ям), для виготовлення фанери, бочок, лиж, дрібних виробів (лопат, ночов, вуликів тощо). Стовбур осики розпилюють також на дошки, що йдуть на спорудження будівель. Встановлено, що вироби з осикових дощок не потребують фарбування, чим довше вони служать у

сухому місці, тим стають міцнішими. За своїми властивостями осика не тільки не поступається перед хвойними породами, а у ряді випадків навіть перевершує їх. Деревину осики можна фарбувати в будь-який колір, як і бавовняну тканину. Вона легко вбирає полімери і стає внаслідок цього наче новим матеріалом - деревом-пластмасою. Підлога з осикової рейки за естетичними, експлуатаційними та іншими властивостями не поступається перед паркетом.

Дрова з осики горять добре, але швидко гаснуть, вугілля не утримує жару. З деревини осики виготовляють вузьку стружку (1,5-2,5 мм) для виготовлення рогожок, що йдуть на основи головних уборів; широка стружка (3 мм) - для плетіння солом'яних капелюхів, а ще ширша (від 10 мм і більше) - для плетива, яким прикрашають кошики для квітів, вазони, з них виготовляють штучні квіти. Стружка осики є, крім того, гарним пакувальним матеріалом. Коріння осики використовується на грубе плетиво.

Чубки насіння осики населення нерідко використовує як набивний матеріал, але якість його низька (волоски завдовжки до 5-10 мм крихкі і важко відділяються від насіння). Рано навесні осика має багато пилку і клею, але за наявності інших медоносів і пилконосів бджоли неохоче її відвідують. На листі осики часом з'являється падь. У народній медицині використовують кору як жарознижувальний засіб (вона містить саліцин), бруньки — від проносу та ломоти в тілі, здебільшого простудного характеру, сік з кухонною сіллю - від зубного болю, а також при укусах змій.

Ангіна, бронхіт, грип. Столову ложку суміші в рівних частинах подрібненої кори і листя з бруньками залити 250 мл води, млоїти на повільному вогні 20-30 хвилин, охолодити і процідити. Приймати тричі на день по дві-три столові ложки за 30 хвилин до їди.

Діабет. Кору подрібнити, 10 столових ложок залити двома склянками води і проварити на малому вогні 25 хвилин. Потім усе залити в термос і витримати до години. Пити по дві столові ложки тричі на день.

Геморой. Бруньки осики ретельно перетерти з невеликою кількістю

рафінованої та дезодорованої олії. Настояти тиждень і використовувати зовнішньо для зняття запалень. Розпарене тепле листя прикладати до гемороїдальних шишок для зменшення больових відчуттів.

Гнійні рани. Для швидшого загоювання ран уживати по чайній ложці тричі на день за півгодини до їди таку настоянку: п'ять столових ложок сухої подрібненої кори залити чвертю літра міцного алкоголю і настояти два тижні в затемненому прохолодному місці. Рекомендовано розбавляти водою до бажаного смаку. Цей же рецепт застосовувати і для виведення глистів дорослими.

Головний біль. Свіжу кору прикласти до чола і скронь, зафіксувавши її бинтом чи хусткою. Через невеликий проміжок часу біль вщухає.

Жарознижувальна дія. Подрібнити кору й листя, столову ложку такої суміші залити 250 мл окропу, довести до кипіння і настояти. Процідити і приймати по дві-три столові ложки тричі на день.

Зубний біль. Зі свіжої кори вирізати невеликий трикутник чи прямокутник і натерти ним десну в місці болю. Чи ще весною під час інтенсивного сокоруху в поперечному зрізі гілки зробити невеликий отвір, насипати туди солі і дочекатись її зволоження за рахунок соку. Покласти таку сіль на хворий зуб чи розвести водою у пропорції 1:10 і полоскати ротову порожнину. Або зібрати чистий сік і полоскати зуби.

Мігрень. Одну частину подрібненої кори залити 10 частинами міцного алкоголю і настояти в затемненому прохолодному місці два тижні. Процідити і приймати по чайній ложці три-чотири рази на день.

Невралгія. Напалити молодих гілок осики, зібрати 10 грамів попелу і змішати з 50 грамами очищеної олії, несолоного смальцю, гусячого жиру чи вазеліну. Втирати в місцях прояву невралгічних симптомів. Попіл можна замінити розтертою до пилоподібного стану сухою корою.

Панкреатит. Дві столові ложки кори чи бруньок настояти в склянці води протягом двох годин і після цього пити проціджений настій по дві-три ложки тричі на день за годину до їди.

Простатит. Чотири столові ложки кори чи бруньок осики залити 1,5 склянки міцного алкоголю або аптечного спирту та настояти в затемненому місці протягом тижня. Вживати по чайній ложці тричі на день за 20 хвилин до їди. Для зняття больових відчуттів дозування збільшити до двох-трьох столових ложок. Курс прийому не більше місяця. Цей же рецепт застосовувати і для лікування туберкульозу, додаючи під час прийому до спиртової настоянки невелику кількість води.

Ревматизм і подагра. Молоде свіже листя подрібнити в блендері чи іншим способом до виділення соку. Окремо зробити марлевий (тканинний) компрес і опустити його в теплу воду або достатньо нагріти будь-яким нагрівачем (праскою тощо). Нанести на нагрітий компрес кілька ложок перетертого листя і прикласти до хворого місця. Допомагає при артриті, артрозі та геморої.

Шкірні захворювання. Сім столових ложок подрібненої кори залити літром окропу, проварити 5-7 хвилин, настояти і процідити. Додати до води у ванній, приймати ванну 20-30 хвилин. Або подрібнити суху кору до пилоподібного стану. Половину спалити, попіл додати до другої половини кори і змішати з вазеліном, несоленим смальцем, дитячим чи подібним кремом у пропорції один до трьох. Ретельно перемішати і настояти два тижні. Змащувати проблемні місця шкіри. Чистим соком змащувати лишай, бородавки. Фурункули накривають пропареним листям.

Шлунково-кишковий тракт. Відвар добре регулює діяльність ШКТ. Взяти одну частину суміші кори, листя і бруньок осики, залити трьома частинами води і проварити на малому вогні 30-40 хвилин. Залишити на годину для настоювання. При малих об'ємах настоювати в термосі. Процідити і приймати по дві-три столові ложки тричі на день за півгодини до їди.

Застереження. Протипоказань до застосування препаратів із частин рослини не зафіксовано, хоча діють обмеження для вагітних та при грудному вигодовуванні, а також для дітей до 4-5-річного віку. Не бажано

використовувати людям зі схильністю до алергії та закріпів або з нервовими і психічними розладами.

Спиртовий екстракт з бруньок осики є бактерицидним засобом проти золотистого стафілокока, бактерій кишкової групи тощо. Кору застосовують, крім того, від гарячки, захворювань сечового міхура, при гіпертрофії передміхурової залози, хронічному циститі, геморої, подагрі, ревматизмі; зовнішньо - при опіках і виразках.

У ветеринарії молоді пагони осики з листям і невеликою кількістю бруньок використовують для вигнання круглих червів у дрібної рогатої худоби.

Осика - посередній танідонос; у корі міститься 24,5 %, а у листі - 2,5-6 % танідів. Кора і молоді листки дають жовту й зелену фарби. Доведено, що з кори осики можна виділити жирні кислоти, ефіри, гліцерин, спирт та інші речовини. Шляхом селекції виведені форми осики, стійкі проти серцевинної гнилі, невибагливі до родючості ґрунту.

Як декоративну рослину осику радять у зеленому будівництві для великих груп і масивів у парках і лісопарках. Вона витримує ущільнення ґрунту і невелике засолення, досить добре переносить умови міста. Має красиві декоративні форми - плакучу й пірамідальну. Осику застосовують в лісомеліоративних насадженнях на ґрунтах з достатнім зволоженням. У Лісостепу її вводять в прияружні смуги як коренепаросткову породу, а також для залісення берегів рік і водойм. Певну кормову цінність являють листки осики. Вони містять протеїн (12 %) і клітковину (21-24 %). Попіл листя містить досить багато кальцію (31,6 %), відносно небагато фосфору (4 %). Крім того, в ній містяться манган, калій, натрій, магній, сірка, кремній. У свіжих листках містяться вітамін С (222—225 мг%), каротин (354 мг на 1 кг сухої речовини). На пасовищах листки й молоді пагони задовільно, а подекуди й добре поїдаються великого рогатою худобою, кіньми, вівцями, козами.

**1.3. Нові сировинні джерела видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.**

Оскільки осика має низку господарсько цінних властивостей [5], її гібридизацією займаються у багатьох зарубіжних країнах: Німеччині [13, 19, 20], Швеції [15] Естонії [18], Канаді [9] та ін [14].



Рис. 1.3 Осика гібридна (*Populus tremula* L. × *Populus tremuloides* Michx.) отримана в результаті скрещування євразійського виду *Populus tremula* L. і североамериканського типу *Populus tremuloides* Michx. Висока

продуктивність, короткий оборот рубки та здатність відновлюватися після рубки вегетативним шляхом зумовили підвищений інтерес селекціонерів до осики гібридної при створенні багатоцільових лісових плантацій у країнах Північної Європи [1-5]. Зокрема, у Південної Швеції та Фінляндії середньорічний приростання гібридної осики досягає 25 м<sup>3</sup> стовбурової деревини на 1 га на рік при обороті рубки 25 років, що відповідає 8,2 т сухої речовини [6, 7]. В даний час ведеться активний пошук найбільш перспективних клонів осики гібридної [8, 9]. Однією з причин швидкого зростання осики гібридною вважається соматичний гетерозис, тобто здатність гібридів обганяти у зростанні материнські види [10]. Передбачається, що ознаками, що обумовлюють соматичний гетерозис, можуть бути кількість і довжина міжвузлів, чи число, площа листа, розміри клітин листа, кількість клітин на одиницю площі листа та ін [11].

Одним з перспективних видів для створення лісових плантацій в умовах України є тополя тремтяча (*Populus tremula* L.), оскільки вона найшвидше росте, має високу продуктивність порівняно з іншими видами [13, 14]. Деревина осики є важливою сировиною для потреб целюлозопаперового виробництва, біоенергетики, сільського господарства тощо. Успішне плантаційне вирощування осики практично реалізоване у багатьох високорозвинених країнах. Осика розмножується як насінням, так і вегетативно. У виробничих умовах на лісових ділянках, не вкритих лісовою рослинністю, де раніше зростали дерева осики, відбувається її вегетативне відновлення, а площі, на яких ліс раніше не зростав, заліснюються насіннєвим способом. Як насіннєвий, так і вегетативний спосіб розмноження осики має переваги та недоліки. Розмноження осики насінням найчастіше відбувається у природних умовах, а у виробничих воно майже не використовується.

У природних умовах *Populus tremula* L. добре вегетативно розмножується кореневими паростками, порослю з пенька. При штучному вегетативному розмноженні застосовують різні способи репродукції та

розмноження кореневими живцями, зимовими здерев'янілими стебловими живцями та мікроклонами. Здатність *Populus tremula* L. розмножуватись кореневими паростками надзвичайно велика і зберігається до глибокої старості дерева. Кореневі паростки осика утворює від бічних коренів, переважно поверхнево розташованих у ґрунті. Наземні пагони розвиваються з додаткових бруньок на її коренях. Осика, з кореневих паростків, довго живе за рахунок материнського кореня, на якому вона зростає, і тільки через 5-7 років починає формувати власну кореневу систему. Згодом укорінені пагони відділяються і стають самостійними рослинами.

Для плантаційного лісовирощування необхідний садивний матеріал з гарантованими високими спадковими властивостями, що забезпечуватимуть високі темпи росту насаджень та необхідну якість сировини деревини. Одним з найперспективніших місць для створення таких плантацій є низкопродуктивні землі, що виведені з сільськогосподарського призначення. Останніми роками все частіше з'являються дані про вирощування в Європі лісових деревних видів на землях, які раніше використовувались для сільського господарства. За даними польських і фінських учених, створення плантацій на таких землях дуже поширене в цих країнах. У Фінляндії це стало прибутковим для фермерів. Досягнення світової лісової генетики свідчать, що ефективна організація селекційного процесу безпосередньо пов'язана із застосуванням молекулярно-генетичних методів аналізу. Методи генетичного аналізу дозволяють створити генотипи *Populus* L. з покращеними якостями росту, деревини, стійкості проти шкідників, гербіцидів або зниження небажаних властивостей. Для України перспективним джерелом отримання біомаси є плантаційне лісовирощування швидкорослих деревних видів. За темпами росту та якістю деревини *Populus tremula* L. є одним із найперспективніших деревних видів для плантаційного лісовирощування. [1-4, 14, 15, 19, 26, 39-41, 43-64, 65].



#### 1.4. Найдавніші українські назви видів родини Вербові (*Salicaceae*).

Історія культури видів роду тополя (*Populus* L.) сягає глибокої давнини. Першими ще в дохристиянські часи почали культивувати місцеві види роду *Populus*, які росли у заплавах річок, зокрема, *Populus nigra* L., *Populus alba* L. та їх гібриди, а за межами заплавл - *Populus tremula*. Українці здавна вивчали корисні властивості тополь і застосовували їх у побутію.

Слово «тополя» в усіх слов'янських мовах має однаковий корінь: таполя (білоруською), топола (болгарською, македонською та сербською). Такий факт значної подібності свідчить про давність та важливість використання тополі людиною.

У давньоруських текстах засвідчено кілька назв тополі (*Populus* L.). Загальною назвою, очевидно, була тополя (праслов'янська - *topola*). Вид *Populus tremula* L. (тобто осика) називався осина. Хоч і не засвідчений пам'ятками давньоруської писемності, але, очевидно, був відомий також варіант осика, повсюдно вживаний у сучасних українських діалектах. Пам'ятки української писемності XIV - початку XX ст. засвідчують три варіанти назви виду тополі *Populus pyramidalis* L., успадковані від праслов'янської мови: тополя. Для них наявні значення в інших слов'янських мовах, російської тополь, біла таполя, топаль, польською *topola*, чеською *topol*, словацькою *topoľ*, болгарською топола, сербською, хорватською топола, словенською *topol*. Ряд дослідників (Брюкнер, Фасмер, Черних та ін.) вважає його запозиченням від лат. *populus*. давні греки вважали, що тополя благотворно впливає на самопочуття і настрої людини. Тому висаджували їх поблизу житла та обсаджували ними місця, де відбувалися багатолюдні народні збори. Ще з легкої руки вченого Карла Ліннея за цим деревом і закріпилася наукова назва «популюс», що грецькою мовою означає «народна». Походження латинського слова до кінця поки що не встановлено, дехто припускає його зв'язок з індоєвропейськими мовами. Поширене по всій Україні і взагалі в Північній півкулі дерево тополя тремтяча (*Populus tremula* L.) добре знане людям, має кілька давніх назв, що сягають

праслов'янського періоду. Дві з них - осіна і осіка - походять відповідно від праслов'янського *osina* і *osika*, утворених у праслов'янській мові від давнішої назви цього дерева *osa*, що походить від праіндоєвропейської мови. Назва осіна в пізніших пам'ятках української писемності фіксується досить часто. Відомий у всіх східнослов'янських і частині західнослов'янських мов осіна, або асіна, *osina*, *wosina*. Інша назва цього дерева осіка в староукраїнських писемних пам'ятках, але в наш час відома на значно більшій частині української діалектної території, ніж осина. Відома, крім української, в більшості західнослов'янських і в болгарській та словенській мовах; осіка, *osika*.

Зараз зі значенням '*Populus tremula*' загальноживаний в українській літературній мові осина (зокрема й у науковій ботанічній номенклатурі), а назва осика - рідковживана. Проте найдавнішою назвою осики з цим коренем є виявлена поки що тільки в окремих українських західнополіських говірках *osá*, для якої наявні точні відповідники ще в білоруській і західнослов'янських мовах. До недавнього часу в етимологічних словниках різних слов'янських мов далеко не повною мірою використовувалася лексика українських говорів узагалі й карпатських зокрема. А між тим вона може бути з успіхом залучена при з'ясуванні багатьох складних питань як української, так і слов'янської лексикології, семасіології, етимології. Яскравим, на наш погляд, доказом цього може послужити приклад зі словом трепетица, яке в писемних пам'ятках Київської Русі фіксується єдиний раз у «Слові (Моленії) Данила Заточника» - пам'ятці XII ст., що дійшла до нас у списках XVI—XVII ст. Скорее всего, трепетица - это то, что называют в говорах *загнеть*, которая употребляется для разжигания костра, трепетица - це частина печі, куди загібають жар . Для найменування осики у східних слов'ян було досить добре відоме слово *трепета*, яке до цих пір широко знане в багатьох українських карпатських говорах. Ізогласа лексеми *тре'пета* охоплює переважну частину гуцульських говірок Рахівського району, більшість закарпатських, бойківських (*трепета* і *трепет*), наддністрянських

говірок і говірки верхів'я Західного Бугу (трипéта, треи пéта). Раніше слово вживалося також у буковинських, гуцульських говірках Івано-Франківської області., лемківських, подільських та, можливо, інших. На підставі давньоруського трепетица, укр. діал. трепéта. В праслов'янський період на значній території Славії функціонувала назва *trepeta* 'осика, *Populus tremula*', мотивована тим, що листя цього дерева постійно тріпоче, тремтить. Отже, слово трепетица у наведеній вище цитаті з пам'ятки XII ст., поза всяким сумнівом, є демінутивом від слова трепета, яке, існувало тоді в живих народних говорах як назва осики і дожило до наших днів у східних слов'ян, можливо, тільки в українських карпатських і деяких суміжних говорах.

На древність застосування рослин роду *Populus* також вказують згадки про них у біблійних легендах. У багатьох християнських народів рослини роду *Populus* вважаються святими. Так в країнах Середньої Азії, Близького Сходу і Південної Європи існує традиція висаджувати рослини роду *Populus* у день народження сина або дочки. Ще в 1920 р. французький дослідник К. Сібілла з метою популяризації видів роду *Populus* написав про них практичний посібник з агротехніки «Тополь - подарок Вашим детям и облегчение Вашей старости».

В українському етносі тополя - це символ дівочої краси, а також жіночого й дівочого суму, їх самотності. Тополя край дороги символізує образ жінки або дівчини, котрі чекають своєї долі або свого судженого... Вона струнка і красива від ранньої молодості до зрілих літ. Уособлює тонку натуру, чутливу до впливу років та оточення: як з роками на тополі з'являється все більше засохлих гілок, так і людину з літами «обсідають» усе нові й нові проблеми - до невирішених старих додаються болючі нові, які вимагають вирішення.

В українській літературі і народній творчості тополя як дерево містить велику кількість образних і символічних значень.

В Україні впродовж тривалої історії культури рослин роду *Populus* збереглось чимало народних назв (табл. 1.2)

Латинські, українські наукові і народні назви *Populus*

Назва виду		
латинська	українська наукова	українська народна
<i>P. alba.</i>	тополя біла	тополя абруд, тополя осика, тополя розложиста, безчесне дерево, білиця, білокорка, білолистка, білополя, бук, восіка, вусіка біла, коновалія, осина, осокір, осокор, осокора, папля, плоп, сипика, сокі(о)р, сокорина, теліпан, топіль, тополя, тополя білолиста, тополя золотиста, тополя сребриста, тополя сребриста, тополя сріблиста, тополя срібна, тополя срібнолиста, тополь, туполя, ябронд, ябруд, ябрядь, явір.
<i>P. basamifera</i> L.	тополя бальзамиста	тополя бальзамічна, тополя пахуча, верба золота
<i>P. bolleana</i> Lauce	тополя самаркандська	тополя Болле
<i>P. x canadensis</i> Moench.	тополя канадська	тополя канадійська
<i>P. candidans</i> Aiton.	тополя сива	-
<i>P. x canescens</i> (Aiton) Sm.	тополя сірувата	гостополь, осина чорна
<i>P. deltoïdes</i> Marshall.	тополя трикутнолиста	тополя дельтолиста, тополя канадська
<i>P. italica</i> (Duroi) Moench. [= <i>P. nigra</i> L. cv. 'Italica']	тополя пірамідальна	раїна, тополя італійська, тополя італіянська
<i>P. laurifolia</i> Ledeb.	тополя лавролиста	-
<i>P. nigra</i> L.	осокір	сокора, тополя креслата, тополя скорина, тополя чорна, госика, осика, осикора, осина, осокор, осокора, осокорина, осокорь, папля, сікора, сокір, сокіра, сокор, сокорина, сорока, соскір, тополя, тополя груба, тополя кріслата, толполь, туполя, цокорина, ясакар, ясеко(а)р, ясокі(о)р

<i>P. nigra</i> L. cv. 'Italica' ( <i>P. pyramidalis</i> Rozier.)	тополя пірамідальна або раїна	тополя волоська, тополя островерха, тополя широколиста, легін(ь), лімба, осокор, сокора, тополина, тополя, тополя висока, тополя струнка, тополя тонковерха, тополь, тремполя, туполя, яві(о)р, ясокор.
<i>P. simonii</i> Carriere	тополя китайська	тополя Симона
<i>P. suaveolens</i> Fischer.	тополя запашна	тагамашок, тополя сибірська
<i>P. tremula</i> L.	осика	тополя трепетна, безчесне дерево, бересток, вітла, восика, वोкока, всика, вусика, госика, госина, гусика, гушка, осана, осечка, осина, осинка, осинове дерево, осичина, осичник, осока, осокір, осокор, сипика, сікора, сокір, тополя, трепет, трепета, трепетина, трепетліка, трепітка, трепота, трясучка, шипіка.

Тополя здавна стала одним з українських народних символів, концептом української культури, символізує Україну, уособлює українське, те, що належить Україні.

### Висновки.

1. Наведено огляд сучасних літературних першоджерел стосовно рівня фармакогностичного дослідження видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb., їх застосування у медицині та народному господарстві.

2. Охарактеризовані можливості заготовки лікарської сировини рослин роду тополя з енергетичних плантацій, що значно розширює сировинну базу лікарської рослинної сировини видів роду Тополя родини Вербові.

3. Оскільки сировина видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. не є стандартизованою в Україні вважали за доцільне провести порівняльний фітохімічний аналіз нового виду сировини – пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

## РОЗДІЛ 2.

**ПОРІВНЯЛЬНЕ ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІВ СЕКЦІЇ  
TREBIDAE DODE РОДУ *POPULUS* L. РОДИНИ *SALICACEAE* MIRB.  
*POPULUS TREMULA* L., *POPULUS TREMULOIDES* MICHX., ГІБРИДНА  
ОСИКА *POPULUS TREMULA* × *POPULUS TREMULOIDES*.**

Об'єктами дослідження були пагони видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb., які широко культивуються в Україні.

Сировину заготовляли на протязі 2020-2021 роках. Рис. 2.1

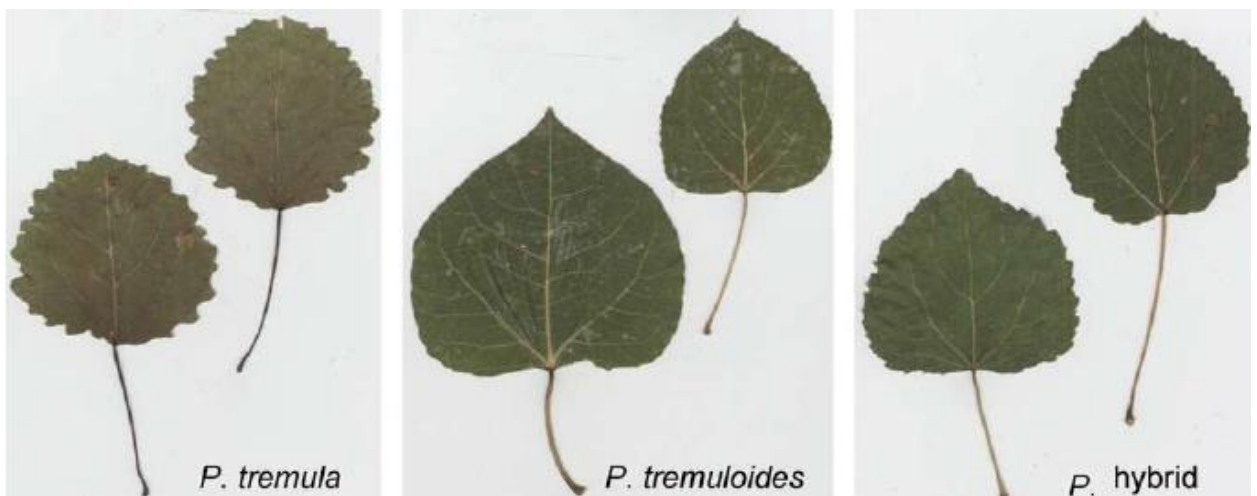


Рис. 2.1 Види секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

Синоніми.

*Populus tremula* subsp. *tremuloides* (Michx.) Á.Löve & D.Löve

*Populus atheniensis* Lodd. ex C.F.Ludw. in *Neuere Wilde Baumz.*: 35 (1783)

*Populus aurea* Tidestr. in *Amer. Midl. Naturalist* 2: 35 (1911)

*Populus benzoifera* Tausch in *Flora* 21: 754 (1838)

*Populus benzoifera* var. *pendula* Tausch in *Flora* 21: 754 (1838)

*Populus cercidiphylla* Britton in *N. Amer. Trees*: 180 (1908)

*Populus cordata* Poir. in *J.B.A.M.de Lamarck, Encycl.* 5: 236 (1804)

*Populus graeca* Aiton in Hort. Kew. 3: 407 (1789)

*Populus hispida* Hausskn. & Sint. in Mitth. Geogr. Ges. (Thüringen) Jena, n.s., 13-14: 21 (1899)

*Populus polygonifolia* F.G.Bernard in Naturaliste Canad. 95: 799 (1968)

*Populus tremuliformis* G.B.Emers. in Rep. Trees Shrubs Massach., ed. 4: 243 (1887)

*Populus tremuloides* var. *aurea* (Tidestr.) Daniels in Fl. Boulder Colorado: 265 (1911)

*Populus tremuloides* f. *betuloides* J.Rousseau in Bull. Jard. Bot. État Bruxelles 27: 377 (1957)

*Populus tremuloides* var. *cercidiphylla* Sudw. in Check List For. Trees U.S.: 61 (1927)

*Populus tremuloides* var. *davisiana* Tidestr. in Amer. Midl. Naturalist 2: 35 (1911)

*Populus tremuloides* var. *intermedia* Vict. in Contr. Inst. Bot. Univ. Montréal 16: 8 (1930)

*Populus tremuloides* var. *magnifica* Vict. in Contr. Inst. Bot. Univ. Montréal 16: 8 (1930)

*Populus tremuloides* f. *nana* Cockerell in Bull. Torrey Bot. Club 18: 172 (1891)

*Populus tremuloides* f. *pendula* (Tausch) Schelle in L.Beissner, E.Schelle & H.Zabel, Handb. Laubholzben.: 14 (1903)

*Populus tremuloides* var. *pendula* (Tausch) H.Jaeger in H.Jaeger & L.Beissner, Ziergehölze Gärt. Parkanl., ed. 2: 257 (1884)

*Populus tremuloides* var. *reniformis* Tidestr. in Rhodora 16: 206 (1914)

*Populus tremuloides* f. *reniformis* Tidestr. in Rhodora 16: 206 (1914)

*Populus tremuloides* var. *rhomboidea* Vict. in Contr. Inst. Bot. Univ. Montréal 16: 10 (1930)

*Populus tremuloides* var. *vancouveriana* (Trel. ex Tidestr.) Sarg. in Bot. Gaz. 67: 208 (1919) (рис.5).



Рис .2.2. Гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

## **2.1. Виявлення основних груп біологічно активних речовин видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.**

### **2.1.1. Виявлення основних груп БАР за допомогою якісних реакції.**

Для проведення якісного аналізу на біологічно активних речовин видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. готували водні та водно-спиртові витяги з сировини.

Спирто-водні екстракти одержували 70% етанолом за методикою, яку наведено вище. [53].

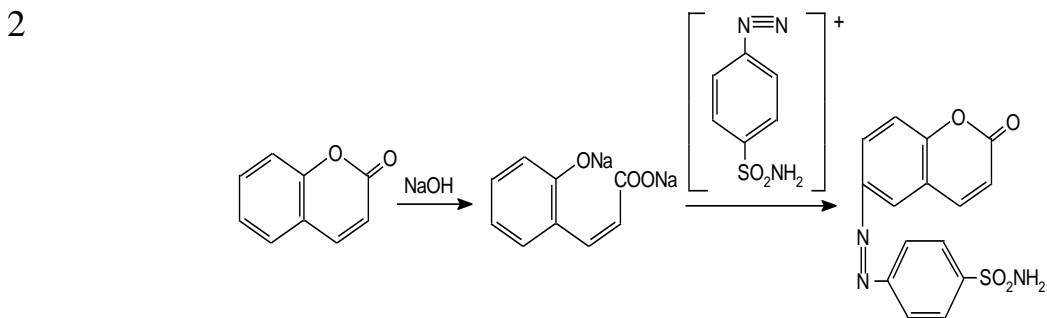
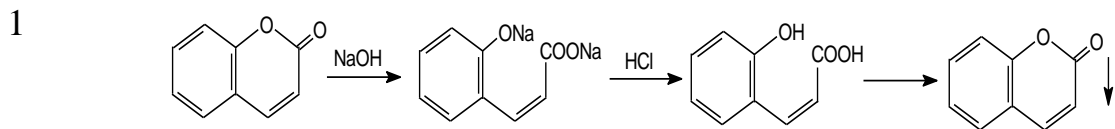
Результати проведення якісних реакцій на різні групи БАР у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. наведені у таблиці 2.1.



Результати визначення біологічно активних речовини  
в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus L.* родини *Salicaceae* Mirb.

Група БАР	Реактив	1	2	3
Речовини глікозидної природи	Реактив Фелінга	+	+	+
Арбутин	Натрій фосфорно-молібденовокислий	+	+	+
	Феруму (II) сульфат	+	+	+
Флавоноїди	Феруму (III) хлорид	++	+	+
	Ціаніди нова проба по Бріанту	++	+	+
	Алюмінію хлорид	++	+	+
Дубильні речовини	Залізо-амонійні галуни	+	+	+
	Хініну хлорид	+	+	+
	Желатин	+	+	+
Кумарини	Реакція з лугом та діазореактивом	++	+	++
	Лактонна проба	++	+	++
Сапоніни	Піноутворення	+	+	+
	Хімічна природа сапонінів	+	+	+
	Свинцю ацетат	+	+	+

Примітка: Види секції *Trebidae* Dode роду *Populus L.* родини *Salicaceae* Mirb. *Populus tremula L.*, *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*



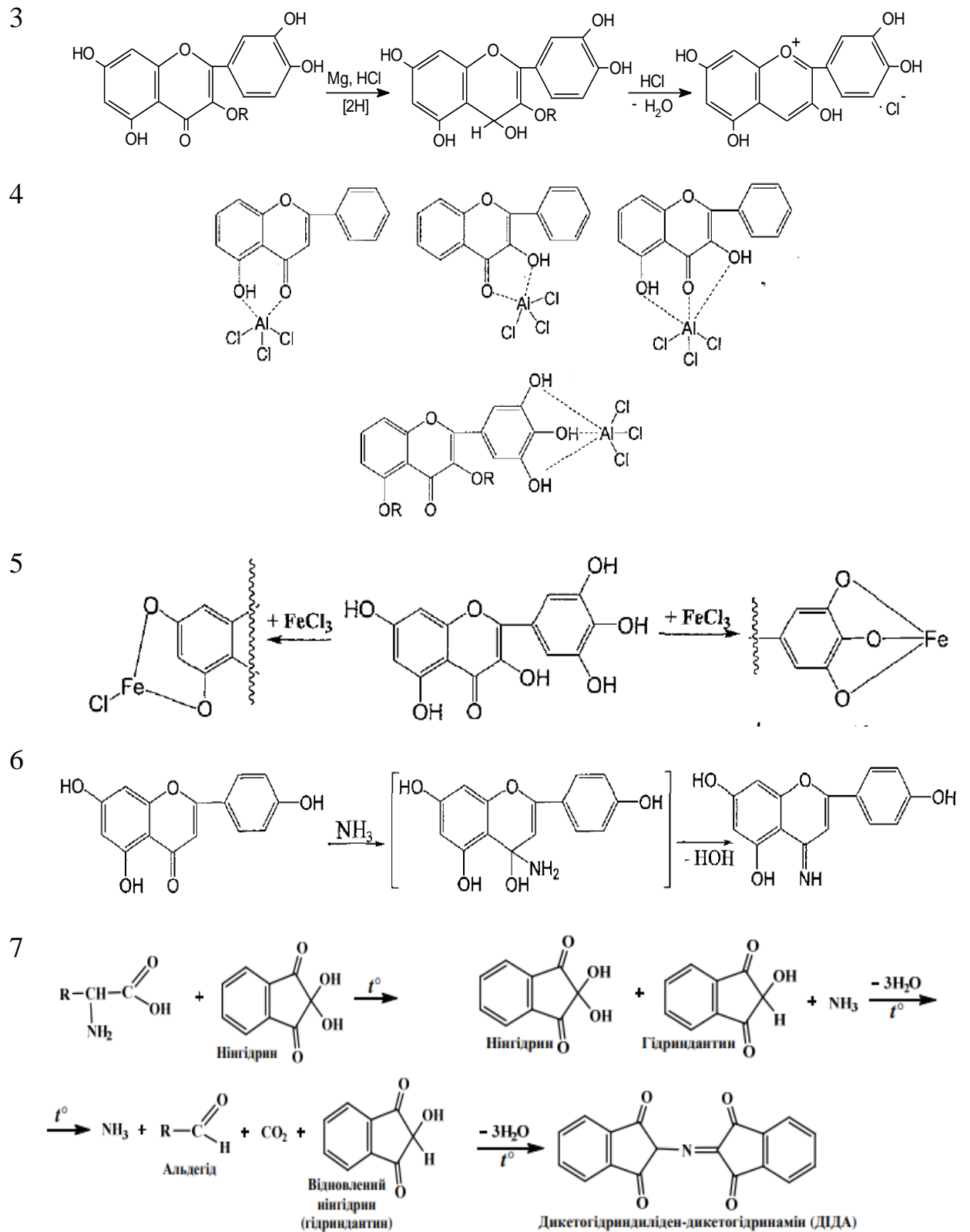


Рис. 2.3 Схеми основних якісних реакцій ідентифікації біологічно активних сполук тополі: 1 – лактонна проба; 2 - реакція з лугом та діазореактивом; 3 - ціанідинова проба по Бріанту; 4 - реакція з алюмінію хлоридом; 5 – реакція феруму (III) хлорид; 6 – реакція с аміаком; 7 – реакція з нінгідрином.

### 2.1.2. Хроматографічне вивчення біологічно активних речовин видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Для попереднього аналізу якісного складу поліфенольних сполук пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. (похідних гідроксикоричної кислоти, флавоноїдів, дубильних речовин) застосували методи висхідної та низхідної одномірної та двомірної хроматографії на папері (ПХ) у системах розчинників: н-бутиловий спирт-оцтова кислота-вода (4:1:2); бензол-оцтова кислота - вода (125:72:3); 15% оцтова кислота; 2% оцтова кислота; бензол - етиловий ефір оцтової кислоти - оцтова кислота - вода (50:50:1:1) на папері "Filtrак" (FN № 4,12).

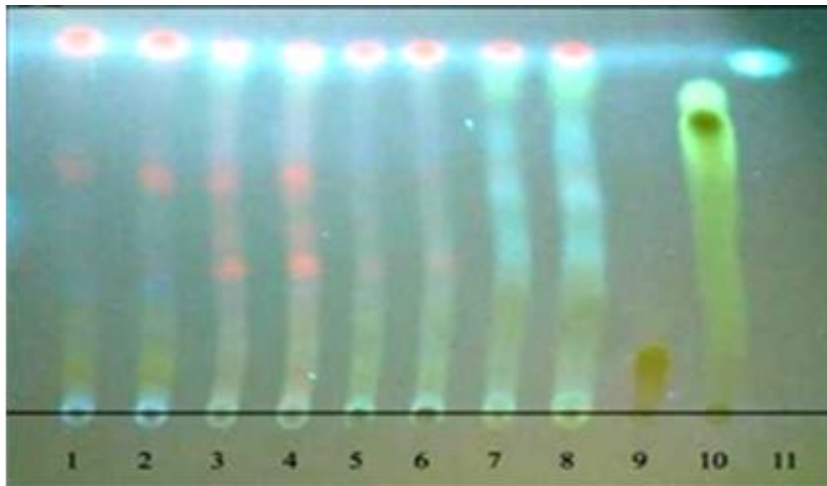


Рис. 2.4 Хроматограма фенольних сполук 70% спирто-водних екстрактів пагонів тополі: Папір "Filtrак" (FN № 12). Система розчинників: БУВ (4:1:2).

Речовини на хроматограмах ідентифікували за хроматографічною рухливістю та характерною флуоресценцією у фільтрованому УФ-світлі до та після обробки хромогенними реактивами: 3% розчином хлориду окисного заліза (III); діазореактивом; парами аміаку; 10% спиртовим розчином натрію гідроксиду; 1% спиртовим розчином алюмінію хлориду.

Результати хроматографічного аналізу екстрактів пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. наведено на рис. 2.5.

На хроматограмах системи розчинників: I напрямок – БУВ (4:1:2), 2 напрямок – 15% оцтова кислота було виявлено не менш 30 сполук поліфенольної природи, з них речовини 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 попередньо належать до флавоноїдів ( в УФ-світлі і після обробки парами аміаку та 1% спиртовим розчином хлориду алюмінію вони мали жовте забарвлення).

Плями речовин 17, 18, 19, 20 флуоресціювали блакитним та яскраво блакитним кольором, який змінювався на блакитно-зелений після обробці парами аміаку, що дозволяє віднести їх до гідрооксикоричних кислот.

Лікарська рослинна сировина видів родини вербові містить складний комплекс хімічних сполук, що обумовлюють різну і багатосторонню дію на організм людини. Особливою увагою користуються рослини роду тополя, що містять фенольні сполуки і поліфеноли, внаслідок їх цінності для медицини і фармакології, як джерел лікарських препаратів широкого спектра дії. Значна кількість природних антиоксидантів фенольного класу, присутніх в лікарських рослинах, обумовлюють їх антиоксидантну, протизапальну, антимікробну, спазмолітичну і нефропротекторну дію. Іншим не менш важливим для дії рослинної сировини є його Р-вітамінна активність, яка обумовлена змістом різних фенольних сполук. Важливою властивістю багатьох фенольних і поліфенольних сполук є їх участь в окисно-відновних реакціях і в процесах нейтралізації активних форм кисню (АФК) [4].

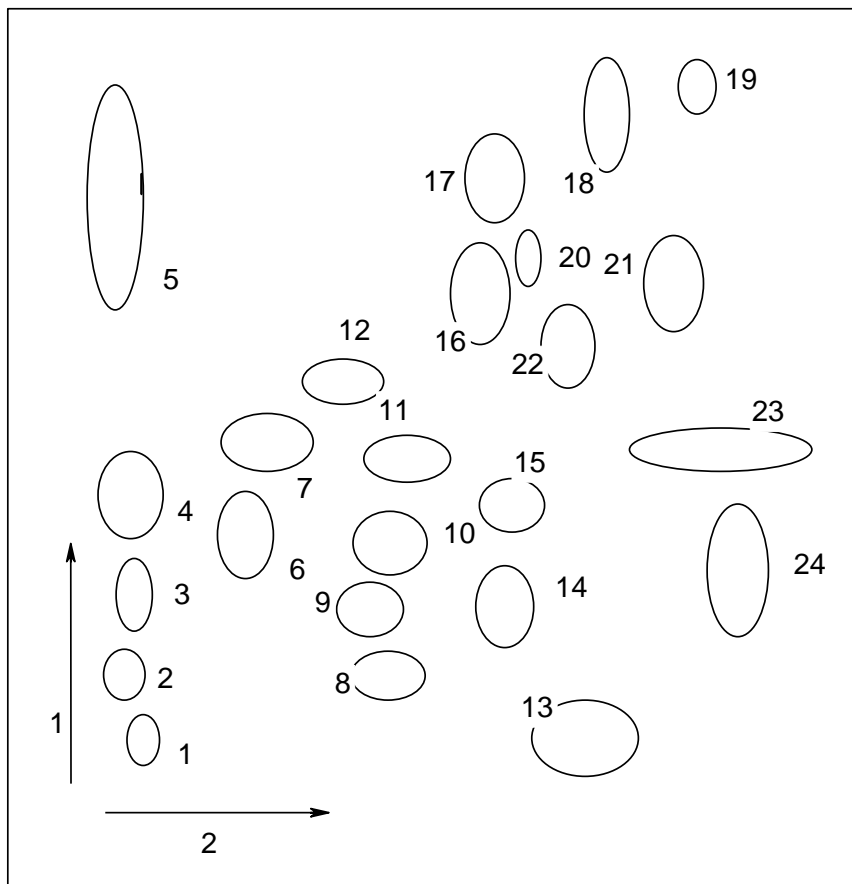


Рис. 2.5 Схеми хроматограм фенольних сполук 50% спирто-водних

екстрактів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.: 1. . Папір "Filtгак" (FN № 12). Система розчинників : I напрямок – БУВ (4:1:2), II напрямок – 15% оцтова кислота.

Таблиця 2.5

Хроматографічна характеристика речовин пагонів *Populus tremuloides* Michx.

№	Забарвлення плям			
	в видимому світлі	в УФ-світлі до обробки NH <sub>3</sub>	в УФ-світлі після обробки NH <sub>3</sub>	після обробки р-ном AlCl <sub>3</sub>
1	-	Жовтий	Жовтий	Яскраво-жовтий
2	-	Жовтий	Жовтий	Яскраво-жовтий
3	-	Жовтий	Жовтий	Яскраво-жовтий
4	-	Жовтий	Жовтий	Яскраво-жовтий
5	Зелений	Червоний	Червоний	-
6	Жовтий	Темно-жовтий	Жовтий	Яскраво-жовтий
7	Жовтий	Темно-жовтий	Темно-жовтий	Яскраво-жовтий
8	-	Блакитний	Зелено-блакитний	-
9	-	Темно-жовтий	Жовтий	Жовтий
10	-	Темний	Жовтий	Жовтий
11	-	Темний	Жовтий	Жовтий
12	-	Темний	Світло-жовтий	Жовтий
13	Жовтий	Темний	Темно-жовтий	Яскраво-жовтий
14		Фіолетовий	Фіолетовий	
15	-	Фіолетовий	Фіолетовий	
16		Фіолетовий	Фіолетовий	
17	-	Фіолетовий	Фіолетовий	-
18	-	Темно-блакитний	Зелений	-
19	-	Блакитний	Блакитний	-
20	-	Блакитний	Синій	-
21	Жовтий	Темно-жовтий	Яскраво-жовтий	Жовтий
22	-	Блакитний	Блакитний	-
23	-	Світло-блакитний	Блакитний	-
24	-	Світло-блакитний	Блакитний	-

### 2.1.3. Хромато-мас-спектрометричне дослідження сировини видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

В пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. хромато-мас-спектрометричним методом досліджено якісний склад та кількісний вміст летких сполук та карбонових кислот.

Результати визначення показали наявність низькомолекулярних аліфатичних моно-, ди-, трикарбонових кислот та кислот ароматичного ряду, а також високомолекулярних аліфатичних монокарбонових насичених та ненасичених (жирних) кислот.

Для ідентифікації компонентів використовували дані бібліотеки мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів понад 470000 у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту. Розрахунок вмісту компонентів (С, мг/кг) проводили за формулою:

$$C = K_1 \cdot K_2 \cdot 1000,$$

де:  $K_1 = P_1/P_2$ ;

$P_1$  – площа піка досліджуваної речовини;

$P_2$  – площа піка стандарту;  $K_2 = 50/M$ ;

50 – маса наважки внутрішнього стандарту, який вводили в зразок, мкг;

M – маса наважки сировини, мг.

Отримані результати наведено у табл. 2.6 та 2.7 хроматограми ГХ/МС органічних, в тому числі і високомолекулярних аліфатичних (жирних) кислот, наведені на рис. 2.5 та 2.6.

Як видно з результатів дослідження у пагонах тополі міститься більше органічних кислот, серед яких домінуючими є щавлева, лимонна та яблучна кислоти.

Також на досить високому рівні міститься кислота, яка відноситься до кетокислот - левулінова кислота.

Таблица 2.6

Вміст летких сполук у пагонах гібридної осики  
*Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

№ з.п.	Час утримання	Назва сполуки	Вміст, мг/кг
1	5.09	бензальдегід	3.1
2	5.88	1,2-циклогександион	3.3
3	6.97	капроновая кислота	37.0
4	7.24	салициловый альдегид	294.2
5	7.43	бензиловый спирт	65.9
6	8.06	транс-линалоолоксид	26.2
7	8.53	2-метоксифенол	28.2
8	9.31	гептановая кислота	30.1
9	9.98	β-фенилэтиловый спирт	71.5
10	11.67	эпоксилналоол	19.6
11	11.74	метилсалицилат	30.2
12	12.57	цис-коричный альдегид	4.5
13	12.67	каприловая кислота	29.7
14	13.7	анисовый альдегид	3.3
15	13.99	транс-2-деценаль	10.8
16	14.27	транс-коричный альдегид	35.6
17	15.01	цис-2,4-декадиеналь	6.0
19	15.64	2-метокси-4-винилфенол	14.8
20	15.74	транс-2,4-декадиеналь	10.4
21	16.65	5-пентил-2(5H)-фуранон	27.4
22	17.02	эвгенол	21.0
23	17.23	дигидро-5-пентил-2(3H)-фуранон (γ-ноналактон)	16.6
24	18.29	каприновая кислота	41.0
25	20.67	5,6-дигидро-6-пентил-2(H)-пиран-2-он	8.2
26	23.23	неролидол	3.3
27	24.21	лауриновая кислота	113.0
28	24.36	оплопенон	7.1
29	25.07	γ-эвдесмол	5.4
30	25.37	эпи-α-кадинол	16.5
31	25.54	β-эвдесмол	18.7
32	25.7	α-кадинол	23.5
33	27.98	бензилбензоат	16.5
34	28.37	миристиновая кислота	44.6
35	29.41	гексагидрофарнезиллацетон	5.0
36	29.51	β-фенилэтилбензоат	5.5
37	29.74	бензилсалицилат	9.2
38	29.82	пентадекановая кислота	14.3
39	30.99	пальмитолеиновая кислота	16.8
40	31.49	пальмитиновая кислота	111.3
41	32.84	бензилциннамат	6.5

42	33.51	олеиновая кислота	30.1
43	33.75	стеариновая кислота	5.4
44	34.08	докозан	2.0
45	35.18	трикозан	7.2
46	37.24	пентакозан	27.4
47	39.11	гептакозан	18.5
48	40.29	сквален	61.6
49	40.83	нонакозан	5.0
50	42	унтриаконтан	3.2

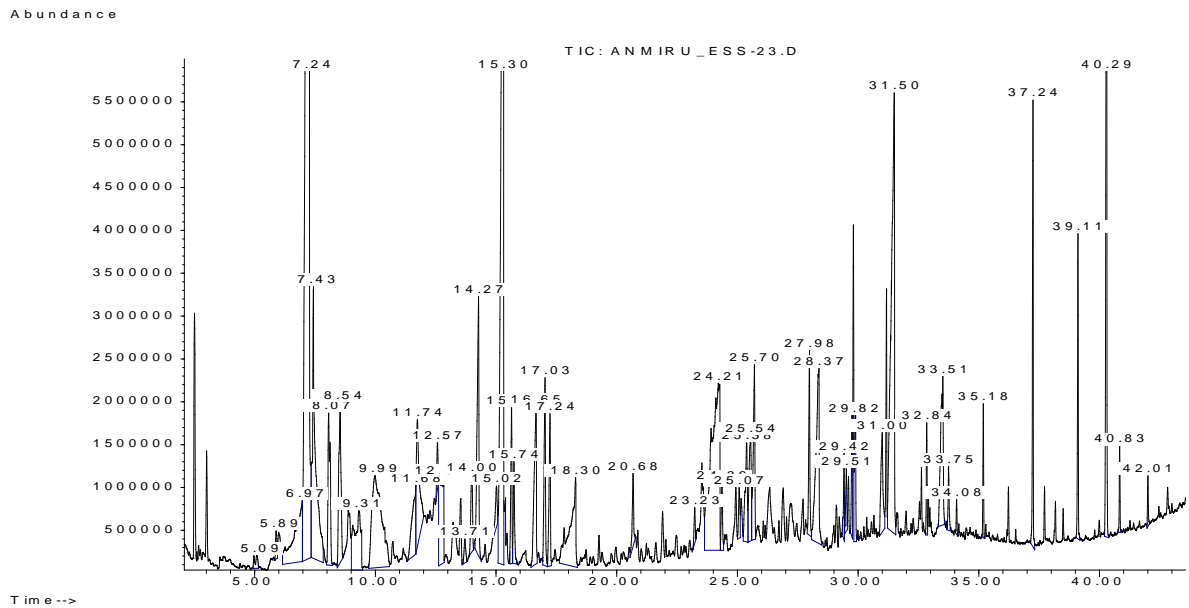


Рис. 2.5 Хроматографічний профіль летких сполук пагонів гібридної осики *Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

Таблиця 2.7

Карбонові кислоти пагонів гібридної осики  
*Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

№ з.п.	Час утримання	Назва сполуки	Вміст, мг/кг
Органічні кислоти			
3	9.91	щавелевая кислота	1948.1
4	12.16	малоновая кислота	134.1
5	12.9	фумаровая кислота	44.2
6	14.04	янтарная кислота	558.8
7	14.59	бензойная кислота	2352.4
8	17.84	салициловая кислота	1124.0
10	21.52	коричная кислота	232.8
12	22.97	суберовая кислота	136.4
13	23.81	анисовая кислота	6036.4
14	24.63	яблочная кислота	988.0



15	24.96	азелаиновая кислота	643.0
19	29.94	лимонная кислота	2679.4
24	32.98	ванилиновая кислота	152.9
30	41.15	феруловая кислота	306.7
Жирні кислоти			
1	5.15	капроновая кислота	41.1
9	18.44	лауриновая кислота	112.8
11	22.61	миристиновая кислота	462.6
16	26.6	пальмитиновая кислота	6847.4
17	27.39	пальмитолеиновая кислота	188.3
18	28.23	гептадекановая кислота	204.3
20	30.06	стеариновая кислота	1374.0
21	30.33	олеиновая кислота	585.3
22	31.1	линолевая кислота	576.9
23	32.14	линоленовая кислота	149.0
25	33.33	арахиновая кислота	1034.3
26	34.82	хенейкозановая кислота	28.3
27	36.37	бегеновая кислота	450.3
28	39.21	тетракозановая кислота	229.1
29	40.59	пентакозановая кислота	61.7
31	42.21	гексакозановая кислота	252.8

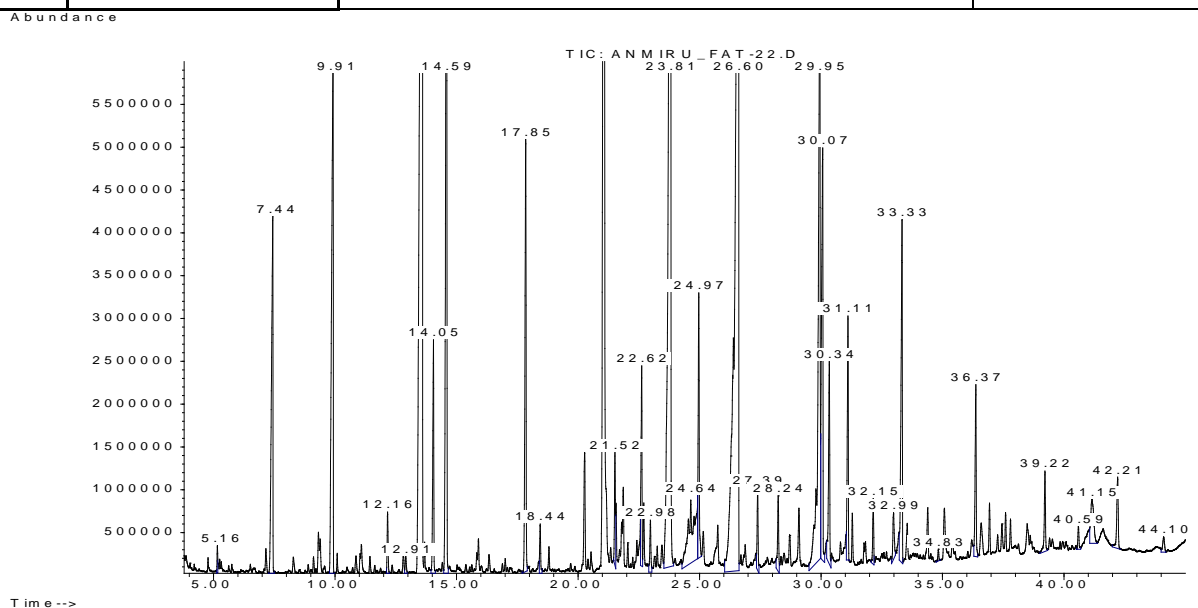


Рис. 2.6 Хроматографічний профіль карбонових кислот пагонів гібридної осики *Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

В результаті дослідження у пагонах тополі було ідентифіковано 16 карбонових кислот: 8 аліфатичних і 8 ароматичних. Серед аліфатичних кислот значно домінують щавлева, лимонна та яблучна кислоти. Серед

ароматичних кислот переважають за вмістом бензойна кислота і саліцилова кислота.

### Висновки

1. Якісними реакціями та хроматографічними методами аналізу досліджено склад біологічно активних сполук пагонів видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. Виявлені полісахариди, флавоноїди, дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти та інші.

2. Хромато-мас-спектрометричним методом досліджено якісний склад та кількісний вміст летких сполук та карбонових кислот пагонів гібридної осики *Populus tremula* × *Populus tremuloides*. Серед аліфатичних кислот значно домінують щавлева, лимонна та яблучна кислоти. Серед ароматичних кислот переважають за вмістом бензойна кислота і саліцилова кислота.

**РОЗДІЛ 3.**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ**  
**СИРОВИНИ ВИДІВ СЕКЦІЇ *TREBIDAE* DODE РОДУ *POPULUS* L.**  
**РОДИНИ *SALICACEAE* MIRB.**

**3.1. Визначення основних числових показників.**

**3.1.1. Визначення вологості.**

Визначення втрати в масі при висушуванні проводили за методикою, наведеною у ДФУ 2001 (2.8.17) [5-11].

Результати визначення втрати в масі при висушуванні в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides* наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Втрата в масі при висушуванні  
у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb..

Сировина	Вміст, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ (%)
<i>Populus tremula</i> L.	11,55 ± 0,11
<i>Populus tremuloides</i> Michx.	10,94 ± 0,08
гібридна осика <i>Populus tremula</i> × <i>Populus tremuloides</i>	10,85 ± 0,09

Встановлено втрату в масі при висушуванні (%) у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

**3.1.2. Визначення золи загальної.**

Визначення загальної золи проводили за методикою, яку наведено у ДФУ 2001 (2.4.16) [57, 58].

Результати визначення загальної золи в пагонах в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L.,

*Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides* наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Загальна зола у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Сировина	Вміст, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ (%)
<i>Populus tremula</i> L.	3,42 ± 0,08
<i>Populus tremuloides</i> Michx.	3,92 ± 0,05
гібридна осика <i>Populus tremula</i> × <i>Populus tremuloides</i> .	3,64 ± 0,11

Встановлено загальну золу (%) у пагонах в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

### 3.2. Визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

#### 3.2.1. Кількісне визначення флавоноїдів.

Кількісний вміст флавоноїдів визначали спектрофотометричним методом за відомою методикою [5-11].

Результати визначення вмісту суми флавоноїдів в пагонах в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides* наведені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст суми флавоноїдів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Сировина	Вміст, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ (%)
<i>Populus tremula</i> L.,	2,23 ± 0,06
<i>Populus tremuloides</i> Michx	2,74 ± 0,04
гібридна осика <i>Populus tremula</i> × <i>Populus tremuloides</i> .	2,68 ± 0,05

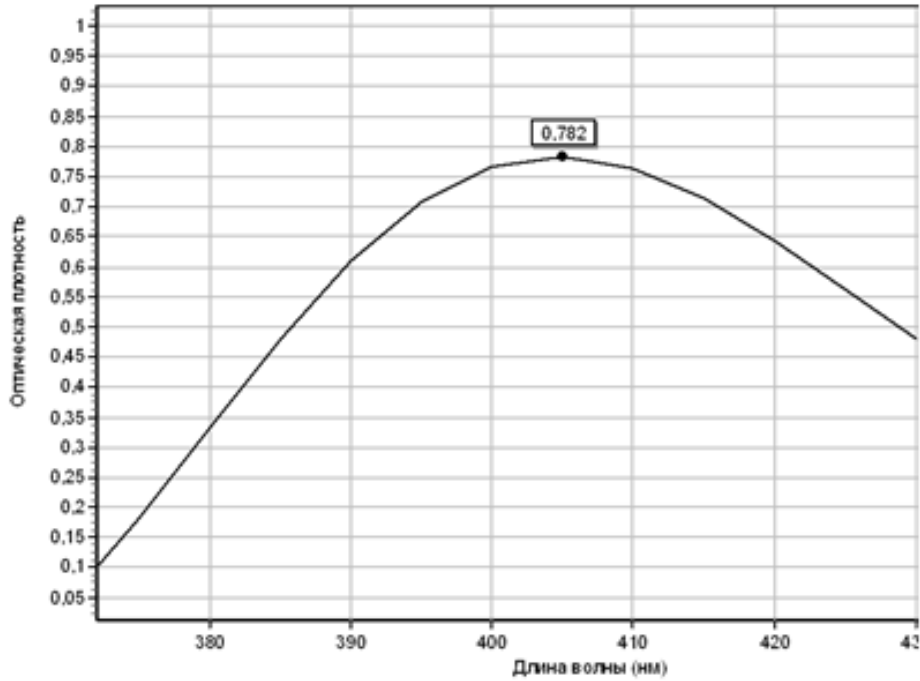


Рис. 8. Спектр поглинання комплексу алюмінію хлориду та суми флавоноїдів пагонів *Populus tremuloides Michx*

Як видно з результатів аналізу, найбільший вміст флавоноїдів мають пагони видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides* ( $2,68 \pm 0,03$  %), у перерахунку на яблучну кислоту і абсолютно суху сировину).

### 3.2.2. Визначення вмісту гідроксикоричних кислот.

Визначення вмісту суми гідроксикоричних кислот у пагонах в пагонах видів секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides* проводили на спектрофотометрі СФ-46 за методикою ТФС 429-6/37-232-96 на траву злинки канадської.

Вміст суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту, обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A_1 \cdot 200 \cdot 50 \cdot 100}{E_{1\text{см}}^{1\%} \cdot a_1 \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

де:  $A_l$  – оптична густина досліджуваного розчину;

$a_l$  – наважка сировини, г;

$E^{1\%}_{1cm}$  – питомий показник поглинання хлорогенової кислоти (531);

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

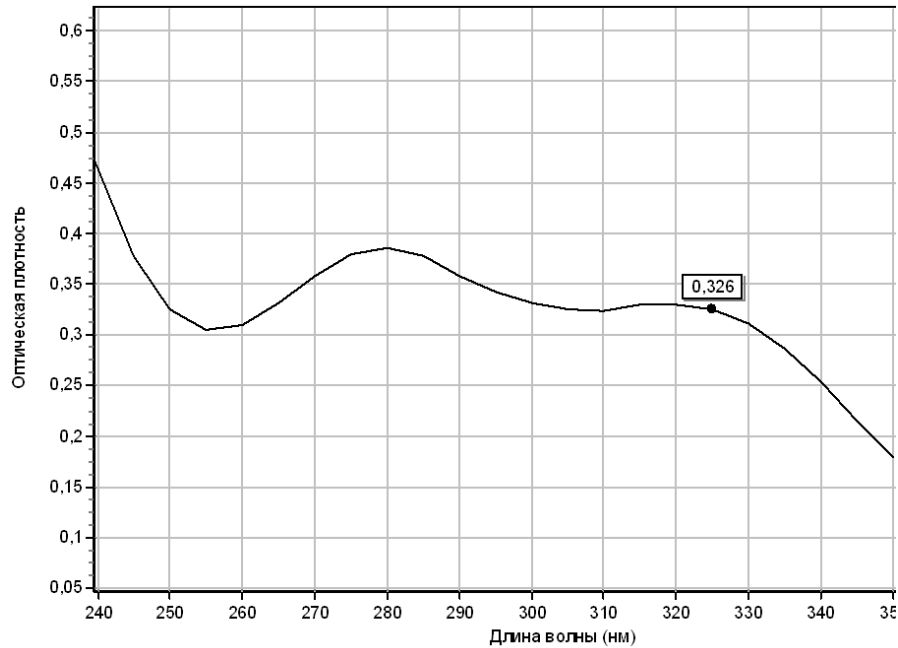


Рис. 8. УФ-спектр поглинання 20% спиртового розчину сировини *Populus tremuloides* Michx

Результати визначення вмісту суми гідроксикоричних кислот в пагонах рослин роду тополя наведені у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

#### Вміст суми гідроксикоричних кислот

у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Сировина	Вміст, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ (%)
<i>Populus tremula</i> L.	4,45 ± 0,04
<i>Populus tremuloides</i> Michx.	5,22 ± 0,07
гібридна осика <i>Populus tremula</i> × <i>Populus tremuloides</i>	4,85 ± 0,06

Встановлено вміст суми гідроксикоричних кислот (%) у пагонах в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*

### 3.2.3. Кількісне визначення поліфенольних сполук.

Інтерес до поліфенольних сполук рослинного походження досить великий у зв'язку з їх широкими можливостями їх терапевтичного і фармакологічного застосування.

Кількісне визначення дубильних речовин у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. проводили перманганатометричним методом за методикою ДФ СРСР XI видання [24, 25]. Результати дослідження наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Вміст дубильних речовин  
у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Сировина	Вміст, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ (%)
<i>Populus tremula</i> L.	14,78 $\pm$ 0,11
<i>Populus tremuloides</i> Michx.	15,44 $\pm$ 0,08
гібридна осика <i>Populus tremula</i> $\times$ <i>Populus tremuloides</i>	14,98 $\pm$ 0,07

Встановлено вміст суми дубильних сполук (%) у пагонах в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula*  $\times$  *Populus tremuloides* у перерахунку на яблучну кислоту і абсолютно суху сировину).

### 3.2.4. Кількісне визначення органічних кислот.

Вміст органічних кислот у сировині в пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula*  $\times$  *Populus tremuloides*. визначали титриметричним методом згідно з методикою у статті 38 «Плоди шипшини» ДФ СРСР XI видання [5-11].

Результати кількісного визначення вільних органічних кислот у досліджуваній сировині наведено в табл. 3.6.

Вміст органічних кислот у сировині видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

Сировина	Вміст, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$ (%)
<i>Populus tremula</i> L.	2,44 ± 0,07
<i>Populus tremuloides</i> Michx.	2,75 ± 0,09
гібридна осика <i>Populus tremula</i> × <i>Populus tremuloides</i>	3,07 ± 0,08

Як видно з результатів аналізу, найбільший вміст органічних кислот мають пагони видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides* у перерахунку на яблучну кислоту і абсолютно суху сировину).

### 3.3. Визначення вмісту макро-та мікроелементів пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

За класифікацією, що ґрунтується на кількісній ознаці, хімічні елементи, які надходять до організму людини, розподіляються на три групи відповідно до величини їх умісту в організмі:

- макроелементи: Ca, P, K, Na, S, Cl, Mg;
- мікроелементи: Fe, Zn, F, Mo, Cu, Br, Si, J, Mn, Al, Pb, Cd, B, Rb;
- ультрамікроелементи: Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh [28, 29, 37].

Отже, в організмі людини хімічні елементи знаходяться у різній кількості. Крім того, вміст сполуки може певним чином варіювати залежно від стану навколишнього середовища, раціону харчування, умов праці конкретної людини. Тому була запропонована інша класифікація, яка ґрунтується на біологічній ролі елемента та широко використовується у фізіології, біохімії та нутриціології. Згідно з нею мінеральні елементи розподіляються на:– життєво необхідні (біогенні, есенціальні елементи);– вірогідно (умовно) необхідні (умовно есенціальні елементи);– елементи з



мало вивченою або невідомою роллю. Наведена класифікація умовна – кожний елемент може мати токсичну дію, яка залежить від його надходження і концентрації у тканинах організму. Сьогодні все частіше звертають на себе увагу такі стани, як мікроелементози.

Мікроелементози – це патологічні процеси, викликані дефіцитом, надлишком або дисбалансом макро- та мікроелементів. Відомі такі історичні дані щодо мікроелементозів. Так, ще у стародавньому Китаї вперше описаний йододефіцитний зуб, який лікували витяжками з морських водоростей та щитоподібних залоз домашньої худоби. Надалі опис впливу окремих сполук на стан здоров'я людей та тварин носив епізодичний та несистематизований характер. Поштовхом для вивчення значення хімічних елементів стало відкриття вітамінів та амінокислот. У другій половині XIX століття доказано вплив елементів, що містяться в організмі людини в надмалій кількості, на перебіг фізіологічних процесів: йоду та цинку. Згідно з G.N. Schrauzer до 1957 р. усі відкриття мікроелементозів носили випадковий характер або були наслідком локальних спалахів незрозумілих хвороб сільськогосподарських тварин, а з другої половини XX століття дослідження стали експериментальними та систематизованими. Великий внесок у вивчення ролі хімічних елементів зробили В.І. Вернадський, А.П. Виноградов, В.В. Ковальський, Е. Underwood та інші. Першим експериментальним методом вивчення мікроелементозів стали високоочищені дієти для піддослідних тварин, а з 20-х років XX століття став доступним метод емісійної спектроскопії, що дозволив порівняти склад ґрунтів та тваринних тканин з різних геохімічних зон. Зараз для визначення елементного складу використовують атомно-абсорбційну спектрометрію, атомно-емісійну спектрометрію з індуктивно-зв'язаною плазмою та фотометричні методи в інфрачервоному спектрі або видимому й ультрафіолетовому спектрі. [28, 29, 37].

Серед захворювань, етіологія яких пов'язана з дисбалансом хімічних елементів, одними з першими були виділені:

- Уровська хвороба (хвороба Кашина-Бека), пов'язана з надлишком стронцію. Виявлена в мешканців Забайкалля, вона проявлялася підвищеною ламкістю та болем в кістках.

- Зареєстрована у мешканців Японії хвороба «ітай-ітай», що виникає за умов високого вмісту кадмію в питній воді.

- Хвороба «вигнутої спини» в ягнят Англії, пов'язана з підвищеним умістом цинку і свинцю в ґрунті та рослинах.

- Марганцевий паркінсонізм у мешканців Нової Зеландії та Австралії, викликаний хронічною марганцевою інтоксикацією. Серед аборигенів Нової Зеландії також дуже поширеною була злаякісна перніціозна анемія, викликана низьким умістом у воді та продуктах харчування кобальту – кофактора вітаміну В12.

До мікроелементозів відносяться також хвороба Кешана (серцева недостатність та «бичаче серце» у разі дефіциту селену), хвороба Мінамати (інтоксикація ртуттю після вживання забруднених морепродуктів) і навіть «хвороба любителів пива» (збільшення щитоподібної залози внаслідок надходження з деякими сортами пива надлишку кобальту). Серед промислових та професійних мікроелементозів відомі йоккаїцька астма (викликана забрудненням повітря оксидами сірки), хімічна чернівецька хвороба (вірогідно, внаслідок дії талію), талієва алопеція, литейна лихоманка (берилій), алергія куховарок (нікель), бромізм, меркуріалізм, металококоніози – хвороби легень, зумовлені вдиханням пилу сполук деяких металів – берилію (бериліоз), заліза (сидероз), алюмінію (алюмініоз), барію (баритоз) та багато інших. Роль деяких мікроелементів (МЕ) у формуванні таких поширених хвороб та станів, як атеросклероз та ішемічна хвороба серця (ІХС), алергічні захворювання, гастродуоденіт, певні злаякісні новоутворювання, наголошувалася та розкривалася в дослідженнях уже давно. Кількість інформації про вплив мікроелементів на навколишнє середовище продовжує збільшуватися: доведена наявність біогеохімічних провінцій з дефіцитом селену на території Китаю, що є ендемічним ареалом для ІХС. У Йорданії

виявлено територію з низьким умістом хрому в воді та хронічною гіперглікемією у населення. Під час вивчення патогенезу атеросклерозу виявлено, що у всіх хворих з цією патологією наявний дефіцит цинку та ванадію, і клінічно доведено ефективність застосування біотичних доз цинку в нормалізації обміну ліпопротеїдів. Мікроелементи беруть участь у формуванні ендемічних і неендемічних захворювань ендокринної системи: виявлені специфічні порушення обміну цинку та хрому при цукровому діабеті (цинк входить до складу та регулює активність молекули інсуліну, хром бере участь у зв'язуванні гормону з рецепторами клітинних мембран). Експериментально доведена участь марганцю в дозріванні яйцеклітин і цинку в сперматогенезі та функціонуванні клітин Лейдига. Існують генетично зумовлені захворювання, пов'язані з порушенням обміну мікроелементів. До них належать:

- хвороба Вільсона-Коновалова (мідний токсикоз, гепатолентикулярна дегенерація) – захворювання з аутомно-рецесивним типом наслідування, зумовлене синтезом білка з підвищеною спорідненістю до Cu;

- хвороба Менкеса (хвороба кучерявого волосся) – порушення всмоктування і транспорту міді, яке супроводжується дефіцитом церулоплазміну. Розвивається внаслідок дефекту гена, що має рецесивний зчеплений з X-хромосою тип наслідування;

- ентеропатичний акродерматит (синдром Данбольта-Клосса, синдром Брандта) – аутомно-рецесивне захворювання, зумовлене порушенням процесів всмоктування в кишечнику за рахунок дефіциту цинку та відсутності ферменту олігопептидази;

- гемохроматоз (пігментний цироз печінки, бронзовий діабет, синдром Труазьє-Ано-Шоффара) – аутомно-домінантна ферментопатія, за якої в тонкому кишечнику всмоктується надлишкова кількість заліза, що депонується в тканинах у вигляді гранул гемосидерину [28, 29, 37].

Сучасну класифікацію мікроелементозів за А.П. Авцын и соавт. у 1991 році.

I. Природні. 1. Природні ендogenous (зумовлені порушенням обміну речовин): а) вроджені (основна причина – мікроелементози у матері, рідше – генна патологія); б) спадкові. 2. Природні екзогенні – притаманні людям, які проживають у певній геохімічній зоні, де хімічний склад їжі значною мірою відображає особливості мікроелементного складу ґрунту, повітря, питної води (наприклад, в Україні близько 27% населення проживає в районах з ендемічною йодною недостатністю), і викликані: а) дефіцитом мікроелементів; б) надлишком мікроелементів; в) дисбалансом мікроелементів.

II. Техногенні – пов’язані з виробничою діяльністю людини хвороби та синдроми, викликані надлишком певних мікроелементів та їх сполук. 1. Промислові та професійні (безпосередньо в зоні виробництва). 2. «Сусідні» (поруч з виробництвом). 3. Трансгресивні (значно віддалені від виробництва, зумовлені повітряним або водним перенесенням мікроелементів). III. Ятрогенні.

1. Викликані дефіцитом мікроелементів.
2. Викликані надлишком мікроелементів.
3. Викликані дисбалансом мікроелементів.

Остання група захворювань пов’язана з деякими лікувальними маніпуляціями (діаліз), лікуванням або підтримуючою терапією (наприклад, повним парентеральним харчуванням) препаратами, незбалансованими за мікроелементним складом. Так, у літературі описано хронічну гіперглікемію, що розвивається внаслідок зниження забезпеченості хромом у хворих, які довгий час знаходяться на парентеральному харчуванні; діалізну енцефалопатію у хворих з хронічною нирковою недостатністю внаслідок надходження алюмінію з діалізатної рідини; порушення обміну міді на фоні прийому саліцилатів і препаратів-комплексоутворювачів, що лежить в основі формування медикаментозних колагенозів унаслідок інактивації мідьзалежної лізилоксидази.

В останні на території України десятиріччя особливе занепокоєння

викликає забруднення атмосфери у промислових зонах. У повітря в ході технологічного процесу можуть потрапляти деякі елементи: – нікель, ванадій, ртуть (Ni, V, Hg) – переважають у викидах з енергетичних установок; – хром, марганець, свинець (Cr, Mn, Pb) – присутні у викидах багатьох машинобудівних підприємств; – свинець і бром (Pb, Br) – характерні для складу повітря, яке забруднене вихлопними газами автомобілів; – цинк та мідь (Zn, Cu) – наявні у повітрі усіх промислово розвинутих міст. Великий вплив на формування мікроелементозів чинить якість продуктів харчування. Тому об'єднана комісія продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (Food and Agriculture Organization) та ВООЗ зарахувала до харчового кодексу вісім елементів, уміст яких контролюється при міжнародній торгівлі харчовими продуктами. Це ртуть, кадмій, свинець, миш'як, стронцій, цинк, залізо (Hg, Cd, Pb, As, Sr, Zn, Fe) [28, 29, 37].

Елементний склад зразків сировини рослин роду тополя, визначали за допомогою атомно-емісійного спектрофотометра ДФС-8 у Державної наукової установі «Інститут монокристалів» НАН України за методикою згідно додатку Д.4. Результати аналізу наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

## Мікроелементний склад

пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

№ з.п.	Елемент	Вміст елемента, мг/100г		
		1	2	3
1	Ca	530	640	890
2	Mg	210	220	370
3	P	90,0	130	160
4	Na	110	150	250
5	K	1590	2220	3150
6	Mn	50,0	11,0	210
7	Cu	0,30	0,40	1,0

8	Pb	0,05	0,07	0,05
9	Ni	0,10	0,20	0,32
10	Co	0,30	<0,50	0,70
11	Mo	0,04	0,04	0,21
12	Zn	4,0	7,0	10,0
13	V	0,03	<0,02	0,10
14	Si	140	300	840
15	Ti	<0,30	<0,30	<0,30
16	Ga	<0,20	<0,20	<0,20
17	Ag	0,04	0,06	0,04
18	Fe	4,0	52,0	10,0
19	Al	4,0	40,0	3,0
20	Cd	<0,10	<0,10	<0,10
21	As	<0,20	<0,20	<0,20
22	Hg	<0,01	<0,01	<0,01
23	Sb	<0,30	<0,30	<0,30
24	Cr	0,80	0,90	1,10
25	Bi	<0,20	<0,20	<0,20
26	Ge	<0,01	<0,01	<0,01

Примітка: 1 видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb *Populus tremula* L., *Populus tremuloides* Michx., гібридна осика *Populus tremula* × *Populus tremuloides*.

За результатами аналізу встановлено наявність 26 макро- та мікроелементів.

Аналіз даних показав, що у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. в достатньо високій кількості міститься К, Р, Са, Mg, та Na. Слід зазначити, що вміст таких техногенних елементів як Рb, Cu, Ni, Sr, Cd, As знаходяться в межах вимог гранично припустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів.

## Висновки

1. Спектрофотометричними і титриметричними методами аналізу визначено вміст основних груп біологічно активних сполук у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

2. Встановлені основні числові показники пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

3. Методом атомно-емісійної спектрографії вивчений елементний склад пагонів шести видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. Встановлено присутність 26 елементів. Досліджені особливості накопичення неорганічних елементів у сировині видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

## Загальні висновки

1. Дослідження підтверджують доцільність науково обґрунтованого добору найбільш придатних культиварів тополі для використання у якості лікарської рослинної сировини.

2. Наведено огляд сучасних літературних першоджерел стосовно рівня фармакогностичного дослідження видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb., їх застосування у медицині та народному господарстві. Охарактеризовані можливості заготовки лікарської сировини рослин роду тополя з енергетичних плантацій, що значно розширює сировинну базу лікарської рослинної сировини видів роду тополя родини вербові.

3. Оскільки сировина видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. не є стандартизованою в Україні вважали за доцільне провести порівняльний фітохімічний аналіз нового виду сировини – пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

4. Якісними реакціями та хроматографічними методами аналізу досліджено склад біологічно активних сполук пагонів бальзамічних сполук. Виявлені полісахариди, флавоноїди, дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти та інші.

5. Хромато-мас-спектрометричним методом досліджено якісний склад та кількісний вміст летких сполук та карбонових кислот пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. Серед аліфатичних кислот значно домінують щавлева, лимонна та яблучна кислоти. Серед ароматичних кислот переважають за вмістом бензойна кислота і саліцилова кислота.

6. Спектрофотометричними і титрометричними методами аналізу визначено вміст основних груп біологічно активних сполук у пагонах видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

7. Встановлені основні числові показники пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.



8. Методом атомно-емісійної спектрографії вивчений елементний склад пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. Встановлено присутність 26 елементів. Досліджені особливості накопичення неорганічних елементів у сировині видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb.

9. Проведено комплексне порівняльне фітохімічне дослідження пагонів видів секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини *Salicaceae* Mirb. – перспективних джерел БАС.

### Список використаної літератури.

1. Дев'яткіна, Л.В. “Перспективність плантаційного вирощування тополь в Україні”. Збірка тез доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Екологія. Людина. Суспільство», Київ, Україна 28-30 вересня 2012 р.- с. 148
2. Державна фармакопея України / Держ. п-во “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 1-ше вид., 3 допов. Х.: РІРЕГ, 2009. 280 с.
3. Державна Фармакопея України / Держ. п-во “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 1-ше вид., 4 допов. Х.: РІРЕГ, 2011. 540 с.
4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 1-е вид. Доповнення 3. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2009. - 280 с
5. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-ше вид., 3 доп. Харків: ДП «Науковоекспертний фармакопейний центр», 2009. 280 с.
6. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-ше вид., 4 доп. Харків: ДП «Науковоекспертний фармакопейний центр», 2011. 540 с.
7. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 2–3. 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. Т. 3. 732 с.

9. Довідник лікарських засобів України 2021 [Електронний ресурс]: за даними Держ. Фармакологічного Центру / МОЗ України, 2021. Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/liki.php>
10. Довідник лікарських засобів, зареєстрованих в Україні станом на 01.06.2021. URL: <https://medhub.info>
11. Дорохина, О.А., и др. “Об устойчивости видов рода *Populus* L. к засолению хлористым натрием”. Вестник Оренбургского государственного университета. 87. 2008: с. 90-95.
12. Енциклопедичний словник символів культури України [за заг. ред. В.П. Коцура, О.І. Потапенка, В.В. Куйбіди]. Корсунь - Шевченківський: 2015. ФОП Гаврищенко В.М. 912 с.
13. Ищук Л.П. История культуры, опыт интродукции и хозяйственное использование видов рода *Populus* L. в Украине. Вестник КазНУ. 2015. Серия экологическая. №2/2 (44). С. 582-590.
14. Компендиум 2011- лекарственные препараты / под ред. В. Н. Коваленко, А.П. Викторова. К.: МОРИОН, 2011. 2320 с.
15. Куцоконь Н.К., та ін. “Ростові характеристики та енергопродуктивність тополь і верб у короткоротаційній плантації за перший рік вегетації”. Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). 9.2. 2017: с. 238-246.
16. Куцоконь, Н. К. "Основні напрямки генетичної трансформації представників роду *Populus*." Цитология и генетика 45, № 6 (2011): 67-78.
17. Куцоконь, Н.К., та ін. “Оцінка ростових показників однорічних клонів тополі та верби на короткоротаційній плантації в Харківській області”. Біологічні студії. 12.1. 2018: с. 55-64
18. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия: учеб. пособие / Г. П. Яковлев и др. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2006. 250 с
19. Машковский М.Д. Лекарственные средства / Машковский М.Д. [15-е изд., перераб. и доп. в 2 томах] – М.: РИА “Новая волна”, 2008. 1206 с.

20. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева и др. ; под. ред. Ю. Н. Проскудина. Киев : Наук, думка, 1987. 48 с.
21. Определитель растений on-line. URL: <https://www.plantarium.ru/page/taxonomy/taxon/44448.html> 17.08.2020 (дата обращения: 04.05.2020).
22. Основи фармакогнозії і фітотерапії: навч. посіб. Для студентів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівня акредитації / Гарник Т.П. [та ін.]; за заг. ред. д-ра мед. наук, проф. Гарник Т.П., д-ра мед. наук Князевича В.М., д-ра мед. наук, проф. Туманова В.А.; Нац. акад. держ. упр. при Президентові України [та ін.]. Житомир: Рута, 2015. 446 с
23. Основы микротехнических исследований в ботанике : справ. рук. / Р. П. Барыкина и др. Москва: Изд-во МГУ, 2000. 127 с.
24. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В. М. Ковальов, О.П. Хворост, С. М. Марчишин та ін.]; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин. Тернопіль: ТДМУ, 2014. 264 с
25. Практикум по фармакогнозии : учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Харьков : Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2003. 512 с
26. Сербін А. Г., Сіра Л. М., Слободянюк Т. О. Фармацевтична ботаніка: підруч. для вузів за ред. Л. М. Сірої. Вінниця : Нова Книга, 2007. 488 с.
27. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. Москва: Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2004. 216 с.
28. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. Москва: «ОНИКС», 2004. 272с.
29. Солодовніченко Н.М., Журавльов М.С., Ковальов В.М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: Посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікарських рослин. Х: Вид-во НФаУ, «Золоті сторінки», 2002 408 с.
30. Сучасна фітотерапія : навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова та ін. Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. 580 с.
31. Ткачев А. В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск:

Наука, 2008. 969 с.

32. Торосова, Л. О., та ін. "Дослідження представників роду *Populus* за морфологічними ознаками." Лісівництво і агролісомеліорація 2015: 148-157.
33. Фармакогнозія: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / [В. С. Кисличенко, В. Н. Ковалев, И. А. Журавель и др.]. – 2-е изд., испр. и доп.Х.: Изд-во НФаУ, 2009. 218 с.
34. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл.(фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, С.М. Марчишин, І.О. Журавель та ін.; за ред. Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. 736 с.
35. Фармацевтична енциклопедія // Голова ред. ради та автор передмови В.П.Черних. 2-е вид., переробл. і доповн. К.: «Моріон». 2010. 1632 с.
36. Худолєєва, Л.В., та ін. “Оцінка солестійкості гібридної осики в умовах *in vitro*”. Біотехнологія ХХІ століття: матеріали ХІ Всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во "Політехніка", 21 квітня 2017.
37. Худолєєва, Л.В., та ін. “Швидкорослі плантації тополь як можлива складова зеленої енергетики України”. Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнар. конф. молодих учених. Умань, 9-12 вересня, 2014.
38. Царев А.П., Царева Р.П., Царев В.А., Евлаков П.М. Гибридизация тополей: монография / под общ. ред. А.П. Царева; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУВО «ВГЛТУ». Воронеж, 2021. 289 с.
39. Царев, А. П., та ін. «Динамика сохранности и продуктивности настоящих тополей при испытании в условиях умеренного климата.» Информационный вестник ВОГиС 14.2. 2010: 255-264.
40. Циммерман М. Микроэлементы в медицине (по Бургерштайну) / пер. с нем. Москва : Арнебия, 2006. 288 с.
41. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол /Растительные ресурсы. Санкт-Петербург. 2006. Т.42. Вып. 2. С. 61 – 68

42. Abreu I.N., Ahnlund M., Moritz T., Albrechtsen B.R. (2011): UHPLC-ESI/TOFMS Determination of Salicylate-like Phenolic Glycosides in *Populus tremula* Leaves. *Journal of Chemical Ecology* 37 (8), 2011, 857–870.
43. Acet M., Jurgensen M.F., Kane E., Gailing O. (2017): Genet diversity, genetic structure, and trait expression of trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.) after clear-cut harvesting and post-harvest soil treatments. *Botany* 95 (8), 2017, 785–798.
44. Ahn J., Franklin S.B., Douhovnikoff V. (2017): Epigenetic variation in clonal stands of aspen. *Folia Geobotanica* 52 (3–4), 2017, 443–449.
45. Albrechtsen B.R., Björkén L., Varad A., Hagner A., Wedin M., Karlsson J., Jansson S. (2010): Endophytic fungi in European aspen (*Populus tremula*) leaves - Diversity, detection, and a suggested correlation with herbivory resistance. *Fungal Diversity* 41 (2010): 17–28.
46. Bailey JK, Schweitzer JA, Rehill BJ, Irschick DJ, Whitham TG, Lindroth RL. Rapid shifts in the chemical composition of aspen forests: an introduced herbivore as an agent of natural selection, *Biol. Inv.*, 2007, vol. 9. pg. 715-722.
47. Barring U. On the reproduction of aspen (*Populus tremula* L.) with emphasis on its suckering ability, *Scand. J. For. Res.*, 1988, vol. 3 pg. 229-240.
48. Basey, J. M., Jenkins, S. H., and Busher, P. E. 1988. Optimal central-place foraging by beavers: tree-size selection in relation to defensive chemicals of quaking aspen. *Oecologia* 76:278–282.
49. Carle J. Trends & Perspectives in Poplar & Willow Cultivation: Global Synthesis. Berlin, 16 Sept. 2016 - 34 p.
50. Cervera MT, Sewell MM, Faivre-Rampant P, Storme V, Boerjan W , Genome mapping in *Populus*. In: Kumar S, Fladung M (eds) *Molecular genetics and breeding of forest trees*. Food Products, 2004, New York, pp 387–410.
51. Cole. C. Allelic and population variation of microsatellite loci in aspen (*Populus tremuloides*). *New Phytol.* . 2005. 167:155–164.
52. Cooke JEK, Rood SB. Trees of the people: the growing science of *Populus* in Canada and worldwide, *Can. J. Bot.*, 2007, vol. 85 pg. 1103-1110.

53. de Chantall M, Lindberg H, Kallonen S. The condition and survival of *Populus tremula* and other deciduous saplings in a moose winter-foraging area in southern Finland, *Ann. Bot. Fenn.*, 2009, vol. 46 pg. 280-290.
54. Dhak , J. , Pitz , M. & Crossley , B. R. 2007 . Refining characteristics of aspen . In: TAPPI proceedings. engineering and papermakers conference , pp. 347 – 352.
55. Donaldson, J. R., Kruger, E. L., and Lindroth, R. L. Competition - and resource-mediated tradeoffs between growth and defensive chemistry in trembling aspen (*Populus tremuloides*). 2006. *New Phytol.* 169:561–570.
56. Eckenwalder JE Systematics and evolution of *Populus*. In: Stettler RF, Bradshaw HD, Heilman PE, Hinckley TM (eds) *Biology of Populus and its implications for management and conservation*. NRC Research, Ottawa, 1996 Canada, pp 7–32.
57. Edenius L, Ericsson G. Aspen demographics in relation to spatial context and ungulate browsing: implications for conservation and forest management, *Biol. Conserv.*, 2007, vol. 135 pg. 293-301.
58. Erwin, E. A., Turner, M. G., Lindroth, R. L., and Romme, W. H. Secondary plant compounds in seedling and mature aspen (*Populus tremuloides*) in Yellowstone National Park, Wyoming. *Am. Midl. Nat.* 2001. 145:299–308.
59. European Pharmacopoeia: Vol. 1-2.-7th edition. Strassbourg: European Directorate for the Quality of Medicines & Health Care (EDQM) - Council of Europe, 67075 Strasbourg Cedex, France, 2010. 3536 p.
60. Fladung M., Wühlisch G. von. Improving the productivity, resistance, and adaptability in poplar - development of genetic markers for aspen ("MaRussiA") // Degen B., Krunovsky K.V., Liesebach M. (eds) (2018) *German Russian Conference on Forest Genetics - Proceedings - Ahrensburg, 2017 November 21-23*.
61. Fussi B, Lexer C, Heinze B. Phylogeography of *Populus alba* (L.) and *Populus tremula* (L.) in Central Europe: secondary contact and hybridisation during recolonisation from disconnected refugia, *Tree Genet. Genomes.*, 2010, vol.

6 pg. 439-450.

62. Hall D, Luquez V, Garcia VM, St Onge KR, Jansson S, Ingvarsson PK. Adaptive population differentiation in phenology across a latitudinal gradient in European aspen (*Populus tremula* L.): a comparison of neutral markers, candidate genes and phenotypic traits, *Evolution*, 2007, vol. 61 pg. 2849-2860.
63. Hwang, S.-Y. and Lindroth, R. L. Clonal variation in foliar chemistry of aspen: effects on gypsy moths and forest tent caterpillars. 2017. *Oecologia* 111:99–108.
64. Kay, C. E. and Bartos, D. L. Ungulate herbivory on Utah aspen: assessment of long-term exclosures. 2000. *Range Manag.* 53:145–153.
65. Kearsley, M. J. C. and Whitham, T. G. Developmental-changes in resistance to herbivory-implications for individuals and populations. 2009. *Ecology* 70:422–434.
66. Lars Edenius, Göran Ericsson. Effects of ungulate browsing on recruitment of aspen and rowan: a demographic approach. *Scandinavian Journal of Forest Research* 30:4, 2015pages 283-288.
67. Lars Rytter, Staffan Jacobson. Clonal variation in root suckering ability of hybrid aspen (*Populus tremula* L. × *Populus tremuloides* Michx.). 2018 *Scandinavian Journal of Forest Research* 33:6, pages 523-528.
68. Latva-Karjanmaa T, Penttila R, Siitonen J. The demographic structure of European aspen (*Populus tremula*) populations in managed and old-growth boreal forests in eastern Finland, *Can. J. For. Res.*, 2007, vol. 37 pg. 1070-1081.
69. Li B, Wu R Genetic causes of heterosis in juvenile aspen: A quantitative comparison across intra- and inter-specific hybrids. *Theor Appl Genet.* 1996. 93:380–391.
70. Lieffers VJ, Pinno BD, Stadt KJ. Light dynamics and free-to-grow standards in aspen-dominated mixedwood forests, *Forest. Chron.*, 2002, vol. 78 pg. 137-145.
71. Liesebach M., Schneck V. Clone Test with Hybrid Aspen (As130). *Proceedings of the German Russian Conference on Forest Genetics.*



Braunschweig, Thünen-Institut, 2018, pp. 127–130.

72. Lindroth, R. L. and Hwang, S.-Y. Clonal variation in foliar chemistry of quaking aspen (*Populus tremuloides* Michx.). 2016. *Biochem. Syst. Ecol.* 24:357–364.
73. Lindroth, R. L., Hsia, M. T. S., and Scriber, J. M. 1987. Seasonal patterns in the phytochemistry of three *Populus* species. *Biochem. Syst. Ecol.* 15:681–686.
74. Lindroth, R. L., Osier, T. L., Barnhill, H. R. H., and Wood, S. A. 2002. Effects of genotype and nutrient availability on phytochemistry of trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.) during leaf senescence. *Biochem. Syst. Ecol.* 30:297–307.
75. Lopez-de-Heredia U, Sierra-de-Grado R, Cristobal MD, Martinez-Zurimendi P, Pando V, Martin MT. A comparison of isozyme and morphological markers to assess the within population variation in small populations of European aspen (*Populus tremula* L.) in Spain, *Silvae Genet.*, 2004, vol. 53 pg. 227-233.
76. Lu, E.-Y. and Sucoff, E. I. 2001. Responses of quaking aspen (*Populus tremuloides*) seedlings to solution calcium. *Canadian Journal of Forest Research*, 31(1): 123–131.
77. Luoranen, J., Lappi, J., Zhang, G. and Smolander, H. 2006. Field performance of hybrid aspen clones planted in summer. *Silva Fennica*, 40(2): 257–269.
78. Markussen T, Pakull B, Fladung M. Positioning of sex-correlated markers for *Populus* in a AFLP- and SSR-marker based genetic map of *Populus tremula* x *tremuloides*. 2007. *Silvae Genet* 56:180–184.
79. Mitton, J. B. and Grant, M. C. 2006. Genetic variation and the natural history of quaking aspen. *Bioscience* 46:25–31.
80. Mock KE, Rowe CA, Hooten MB, Dewoody J, Hipkins VD. Clonal dynamics in western North American aspen (*Populus tremuloides*), *Mol. Ecol.*, 2008, vol. 17 pg. 4827-4844.
81. Namroud MC, Park A, Tremblay F, Bergeron Y. Clonal and spatial genetic structures of aspen (*Populus tremuloides* Michx.), *Mol. Ecol.*, 2005, vol.

14 pg. 2969-2980.

82. Norberg, Per Henrik and Meier, Hans. "Physical and Chemical Properties of the Gelatinous Layer in Tension Wood Fibres of Aspen (*Populus tremula* L.)" , vol. 20, no. 6, 1966, pp. 174-178.
83. Osier, T. L. and Lindroth, R. L. Effects of genotype, nutrient availability, and defoliation on aspen phytochemistry and insect performance. J. 2001. *Chem. Ecol.* 27:1289–1313.
84. Osier, T. L. and Lindroth, R. L. Long-term effects of defoliation on quaking aspen in relation to genotype and nutrient availability: plant growth, phytochemistry and insect performance. 2004. *Oecologia* 139:55–65.
85. Pakull, B., Groppe, K., Meyer, M. *et al.* Genetic linkage mapping in aspen (*Populus tremula* L. and *Populus tremuloides* Michx.). *Tree Genetics & Genomes* 2009, 5, 505–515.
86. R. Worrell, European aspen (*Populus tremula* L.): a review with particular reference to Scotland I. Distribution, ecology and genetic variation , *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 68, Issue 2, 1995, Pages 93–105.
87. R. Worrell, European aspen (*Populus tremula* L.): a review with particular reference to Scotland I. Distribution, ecology and genetic variation , *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 68, Issue 2, 1995, Pages 93–105.
88. Rahman MH, Dayanandan S, Rajora OP. Microsatellite DNA markers in *Populus tremuloides*. 2000. *Genome* 43:293–297.
89. Rytter L, Stener LG. Productivity and thinning effects in hybrid aspen (*Populus tremula* L. × *Populus tremuloides* Michx.) stands in southern Sweden, *Forestry*, 2005, vol. 78 pg. 285-295.
90. Salix L.// Plantarium: open on-line atlas and key to plants and lichens of Russia and neighbouring countries. 2007—2020.  
<https://www.plantarium.ru/page/view/item/33144.html>
91. Schimel, J. P., Van Cleve, K., Cates, R. G., Clausen, T. P., and Reichardt, P. B. Effects of balsam poplar (*Populus balsamifera*) tannins and low molecular

- weight phenolics on microbial activity in taiga floodplain soil: implications for changes in N cycling during succession. 2006. *Can. J. Bot.* 74:84–90.
92. Stanton B.J., Serapiglia M.J., Smart L.B. The Domestication and Conservation of *Populus* and *Salix* Genetic Resources. *Poplars and Willows: Trees for Society and the Environment*. Ed. by J.G. Isebrands, J. Richardson. Rome, FAO, 2014, pp. 124–199.
93. Stener L.-G., Westin J. Early Growth and Phenology of Hybrid Aspen and Poplar in Clonal Field Tests in Scandinavia. *Silva Fennica*, 2017, vol. 51, no. 3, art. 5656
94. Stevens, M. T. and Lindroth, R. L. Induced resistance in the indeterminate growth of aspen (*Populus tremuloides*). 2005. *Oecologia* 145:298–306.
95. Suvanto LI, Latva-Karjanmaa TB. Clone identification and clonal structure of the European aspen (*Populus tremula*), *Mol. Ecol.*, 2005, vol. 14 pg. 2851-2860.
96. Tamm U. *Populus tremula* L. In: Schütt P, Schuck HJ, Lang UM, Roloff A (eds) *Enzyklopädie der Holzgewächse*, 23rd supplement 3/01. Ecomed, Landsberg a. Lech, 2001. Germany, pp 1–10.
97. Tarakanov VV. Palenova MM, Parkina OV, Rogovtsev RV, Tretiakova RA Forest breeding in Russia: achievements, problems, priorities (review). - *Forestry Information*, 2021. - №1. - P. 100-143.
98. The United States Pharmacopoeia 37 : The National Formulary 32. New York, 2014. 2569 p.
99. Tor Myking, Fredrik Bøhler, Gunnar Austrheim, Erling J. Solberg, Life history strategies of aspen (*Populus tremula* L.) and browsing effects: a literature review, *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 84, Issue 1, January 2011, Pages 61–71.
100. Tsarev A.P., Plugatary Y.V., Tsareva R.P. Breeding and variety testing of poplars: monograph / edited by A.P. Tsarev. - Simferopol: IT "ARIAL", 2019. – 252 p.
101. Tsarev A.P., Tsareva R.P., Tsarev V.A., Evlakov P.M. Hybridization of poplars: a monograph / under general ed. by A.P. Tsarev. - Ministry of Science and

Higher Education of the Russian Federation; FGBOU VPO "VGLTU". - Voronezh, 2021. - 289 p.

102. Tullus H., Tullus A., Soo T., Vares A. Hybrid Aspen (*Populus tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.) Complex Study Programme in Hemiboreal Estonia. *Proceedings of the 23rd Session of IPC*. Beijing, 2008. 32 p.

103. Von Wühlisch G. Growth Performance of F1-Hybrids, Backcrossed Hybrids and F2-Hybrids of *Populus tremula* and *Populus tremuloides*. *Proceedings of the 5th International Poplar Symposium "Poplars and Willows: From Research Models to Multipurpose Trees for a Bio-Based Society"*. Orvieto, Italy, 2010. 37 p.

104. Yu, Q., Tigerstedt, P.M.A. & Haapanen, M. 2001. Growth and phenology of hybrid aspen clones (*Populus tremula* L. x *Populus tremuloides* Michx.). *Silva Fennica* 35(1): 15-25.

105. Zhigunov A.V., Ulianich P.S., Lebedeva M.V., Potokina E.K. Development of Research Resources for Marker-Assisted Selection of Aspen (*Populus tremula* L.) in Russia. *Proceedings of the German Russian Conference on Forest Genetics*. Braunschweig, Thünen-Institut, 2018, pp. 35–39

## ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

<p>МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ</p>	 	 <h1 style="text-align: center;">Сертифікат</h1> <p style="text-align: center;">цим засвідчується, що  <b>Діхтяренко Т. О.</b>  брав(ла) участь у роботі</p> <p style="text-align: center;">V Міжнародної науково – практичної Internet-конференції  <b>ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ  ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН</b></p> <p style="text-align: center;">23-25 листопада 2022 року, м. Харків, Україна</p>	<p><b>Ректор НФаУ</b>    <b>Алла КОТВИЦЬКА</b></p> <p><b>Проректор з НІР</b>    <b>Інна ВЛАДИМИРОВА</b></p> <p><b>Завідувач кафедри фармакогнозії</b>    <b>Ольга МАЛА</b></p> 
--	---	---	---

**Національний фармацевтичний університет**

Факультет фармацевтичний  
Кафедра фармакогнозії  
Ступінь вищої освіти магістр  
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація  
Освітня програма Фармація

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувачка кафедри**  
**фармакогнозії**

---

**Ольга МАЛА**  
«28» вересня 2022 року

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

**Тетяна ДІХТЯРЕНКО**

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L.»  
керівник кваліфікаційної роботи: Наталія БОРОДІНА, д.фарм.н., доцент  
затверджений наказом НФаУ від «01» листопада 2022 року № 238
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Комплексне вивчення та використання лікарських рослин, пошук шляхів поповнення сировинної бази за рахунок виявлення нових джерел БАС, використання вторинних ресурсів, розробка нових фітокомплексів з широким спектром направленої дії сприятиме профілактичним заходам корекції адаптивного статусу організму в несприятливих умовах навколишнього середовища. Особливий інтерес викликають види з забезпеченої сировинною базою, серед яких нашу увагу привернули представники секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. родини вербові (*Salicaceae*), які широко культивують в Україні, хімічний склад і фармакологічні властивості яких вивчені недостатньо. Дослідження, спрямовані на фітохімічне вивчення сировини рослин родини вербові є актуальною темою фармакогностичного дослідження.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): провести збір інформаційних джерел щодо ботанічної характеристики, хімічному складу, біологічним властивостям та застосуванню у медицині сировини представників секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L. Провести фітохімічне вивчення якісного складу основних груп біологічно активних речовин сировини представників секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L., хроматографічний аналіз, визначити кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин і основні числові показники лікарської рослинної сировини представників секції *Trebitidae* Dode роду *Populus* L.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):  
таблиць – 11, рисунків – 12.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Наталія БОРОДІНА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	Вересень 2022	Вересень 2022
2	Наталія БОРОДІНА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	Жовтень 2022	Жовтень 2022
3	Наталія БОРОДІНА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	Листопад 2022	Листопад 2022

7. Дата видачі завдання: «28» вересня 2022 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Огляд літератури. Ботанічна характеристика, хімічний склад, застосування у медицині та народному господарстві представників секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. родини вербові ( <i>Salicaceae</i> ).	14.10.2022 – 30.10.2022	<b>виконано</b>
2	Фармакогностичне вивчення представників секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L. Морфолого-анатомічне вивчення сировини представників секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L.	01.11.2022 – 15.11.2022	<b>виконано</b>
3	Дослідження якісного складу БАР збору. Виявлення основних груп біологічно активних речовин. Хроматографічне вивчення біологічно активних речовин представників секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L.	15.11.2022 – 30.11.2022	<b>виконано</b>
4	Визначення основних числових показників. Визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин. Кількісне визначення флавоноїдів. Визначення вмісту гідроксикоричних кислот. Кількісне визначення органічних кислот. Кількісне визначення дубильних речовин. Макро-та мікроелементний склад представників секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L	01.12.2022 – 15.12.2022	<b>виконано</b>
5	Оформлення кваліфікаційної роботи	15.12.2022– 23.12.2022	<b>виконано</b>

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

Тетяна ДІХТЯРЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Наталія БОРОДІНА



**ВИТЯГ З НАКАЗУ № 238**  
**по Національному фармацевтичному університету**

**від 01 листопада 2022 року**

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2023 року випуску:

<b>№ з/п</b>	<b>Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти</b>	<b>Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)</b>	<b>Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)</b>	<b>Керівник кваліфікаційної роботи</b>	<b>Рецензент кваліфікаційної роботи</b>
1.	Діхтяренко Тетяна Олексіївна	Фармакогнос-тичне дослід-ження пред-ставників секції <i>Trebidae</i> Dode роду <i>Populus</i> L.	Pharmaco- gnostic stu- dy of spe- cies section <i>Trebidae</i> Dode genus <i>Populus</i> L.	доц. Бородіна Н. В.	проф. Комісаренко А. М.

**ПІДСТАВА:** службова записка завідувача кафедрою про затвердження теми кваліфікаційної роботи, керівника та рецензента.

Вірно: пров. фахівець деканату

Н. В. Фоменко

—

## ВИСНОВОК

Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу

щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі

здобувача вищої освіти

№ 111181 від «16» січня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Діхтяренко Тетяни Олексіївни, \_\_\_\_\_ курсу, \_\_\_\_\_ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L./ Pharmacognostic study of species section *Trebidae* Dode genus *Populus* L.», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції).

Голова комісії,  
професор



Інна ВЛАДИМИРОВА

6%

29%

## ВІДГУК

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

Тетяна ДІХТЯРЕНКО

на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L.».

**Актуальність теми.** Рослини з високим вмістом біологічно активних речовин виявили доцільність їх використання як основи для створення сучасних фітопрепаратів лікувально-профілактичного призначення. Дослідження, спрямовані на фітохімічне та морфолого – анатомічне вивчення представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. є актуальною темою фармакогностичного дослідження.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Автором проведений глибокий літературний пошук, що дало можливість скласти достатньо повний огляд літератури по лікарської рослинної сировині представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. Результати дослідження обумовлюють практичну значущість роботи. Здобувачем виконано значний обсяг експериментальної роботи, встановлений якісний склад і кількісний вміст основних груп біологічно активних сполук, встановлено основні числові показники представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L.

**Оцінка роботи.** У процесі виконання кваліфікаційної роботи здобувачка вищої освіти освоїла методи фармакогностичного аналізу лікарської рослинної сировини, показала уміння аналізувати літературні джерела та застосовувати сучасні інформаційні технології при експериментальних дослідженнях, придбала навички практичної роботи і навчилася давати відповідну характеристику результатам фітохімічного аналізу лікарської рослинної сировини.

**Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.** Результати виконаної кваліфікаційної роботи мають певне наукове і практичне значення, що дозволяє рекомендувати роботу для подання до захисту в Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету

Науковий керівник \_\_\_\_\_

Наталія БОРОДІНА

«07» грудня 2022 р.

## РЕЦЕНЗІЯ

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

Тетяна ДІХТЯРЕНКО

на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L.».

**Актуальність теми.** Здоров'я сучасної людини теж багато в чому залежить від якості і кількості біологічно активних речовин рослинного походження. Застосування лікарських рослин є одним із дієвих, часто альтернативних методів оздоровлення та профілактики багатьох поширених захворювань. Дослідження, спрямовані на морфолого-анатомічне та фітохімічне вивчення сировини представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L. родини вербові є актуальною темою фармакогностичного дослідження.

**Теоретичний рівень роботи.** Кваліфікаційна робота виконана на належному теоретичному рівні. Зміст роботи повністю відповідає завданню кваліфікаційної роботи та повністю розкриває тему. Здобувачем вищої освіти оброблена велика кількість наукової літератури, на досить високому теоретичному рівні.

**Пропозиції автора з теми дослідження.** Проведені дослідження дозволили розробити ряд конкретних пропозицій, які мають практичне значення для підвищення ефективності комплексного дослідження лікарської рослинної сировини.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Одержані результати можуть бути використані в практичній діяльності для фармакогностичного вивчення лікарської рослинної сировини. Матеріал кваліфікаційної роботи викладено методично правильно, послідовно, логічно, що вказує на обґрунтованість отриманих результатів, вміння автора користуватися літературою та узагальнювати літературні та експериментальні дані.

**Недоліки роботи.** Серед недоліків можна відмітити неточні вислови, орфографічні помилки, які іноді зустрічаються в тексті.

**Загальний висновок і оцінка роботи.** Дана робота відповідає вимогам, що пред'являються до кваліфікаційних робіт, і може бути рекомендована до захисту в Екзаменаційній комісії Національного фармацевтичного університету

Рецензент \_\_\_\_\_

проф. Андрій КОМІСАРЕНКО

«15» грудня 2022 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ №9  
засідання кафедри фармакогнозії**

«21» грудня 2022 року

м. Харків

**засідання кафедри  
фармакогнозії**

**Голова:** завідувач кафедри, канд. фарм. наук, доцент Мала О.С.

**Секретар:** канд. фарм. наук, ас. Комісаренко М. А

**Присутні:** зав. каф. доц. Мала О.С., проф. Ковальова А. М., проф. Гонтова Т.М., проф. Кошовий О.М., проф. Криворучко О.В., доц. Бородіна Н.В., доц. Демешко О.В., доц. Очкур О.В., доц. Машталер В.В., ас. Гончаров О.В., ас. Горяча О.В., ас. Комісаренко М.А.

**ПОРЯДОК ДЕННИЙ:**

1. Представлення кваліфікаційних робіт до захисту в Екзаменаційній комісії НФаУ.

**СЛУХАЛИ:** Про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії НФаУ кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти Тетяни ДІХТЯРЕНКО на тему «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L.».

Науковий керівник: д.фарм.н., доц. Наталія БОРОДІНА.

Рецензент: д.фарм.н., проф. Андрій КОМІСАРЕНКО.

В обговоренні кваліфікаційної роботи брали участь зав. каф. доц. Мала О.С., проф. Гонтова Т.М., проф. Кошовий О.М., проф. Криворучко О.В., доц. Машталер В.В., доц. Демешко О.В., ас. Гончаров О.В.

**УХВАЛИЛИ:** Рекомендувати до захисту у Екзаменаційній комісії НФаУ кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Тетяни ДІХТЯРЕНКО на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L.». науковий керівник : д.фарм.н., доц. Наталія БОРОДІНА.

**Голова**

**Завідувачка кафедри фармакогнозії**

**Ольга МАЛА**

**Секретар**

**Микола КОМІСАРЕНКО**

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

### ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач вищої освіти Тетяна ДІХТЯРЕНКО до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Trebidae* Dode роду *Populus* L.».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету \_\_\_\_\_ / Микола ГОЛІК /

#### Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Тетяна ДІХТЯРЕНКО в процесі виконання кваліфікаційної роботи освоїла і використала на практиці різні методи фармакогностичного аналізу досліджуваної сировини. Результати кваліфікаційної роботи мають певне наукове і практичне значення, що дозволяє рекомендувати роботу для подання до захисту в Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету.

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_

Наталія БОРОДІНА

«07» грудня 2022 р.

#### Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Тетяна ДІХТЯРЕНКО допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри  
фармакогнозії

\_\_\_\_\_

Ольга МАЛА

«22» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« 09 » лютого 2023 р.

З оцінкою \_\_\_\_\_

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

\_\_\_\_\_ /Лена ДАВТЯН/