

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «**ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ**
ПРЕДСТАВНИКІВ СЕКЦІЇ *GLABRELLA* РОДУ *SALIX L.*»

Виконав: здобувач вищої освіти групи Фс17(5.5з)-01а
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація
Каріна ШЕВЦОВА

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

Каріна ШЕВЦОВА «Фармакогностичне дослідження представників секції *Glabrella* роду *Salix* L.»

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному дослідженню сировини представників секції *Glabrella* роду *Salix* 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 сировини представників секції *Glabrella* роду *Salix* L.

Ключові слова: секція *Glabrella* роду *Salix* L., біологічно активні речовини.

ANNOTATION

Karina Shevtsova «Pharmacognostic study of species section *Glabrella* genus *Salix* L.»

The master's thesis is devoted to the phytochemical study of species section *Glabrella* genus *Salix* L. 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 species section *Glabrella* genus *Salix* L.

Key words: species section *Glabrella* genus *Salix* L., biologically active substances.

Зміст

Вступ.		6
Розділ 1.	Перспективи використання видів роду <i>Salix</i> L. у фармацевтичній промисловості та народному господарстві.	9
1.1.	Сучасний стан використання видів роду <i>Salix</i> L. у медичної та фармацевтичної практиці.	9
1.2.	Використання видів роду <i>Salix</i> L. в якості перспективного відновлювального джерела енергії.	18
1.3.	Використання видів роду <i>Salix</i> L. в сучасному суспільстві.	20
Висновки.		22
Розділ 2.	Фармакогностичне дослідження сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	23
2.1.	Виявлення основних груп біологічно активних речовин сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	23
2.2.	Хроматографічне вивчення біологічно активних речовин сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	28
2.3.	Визначення летких сполук методом хромато-мас-спектрометрії.	31
Висновки.		38
Розділ 3.	Визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L..	39
3.1.	Кількісне визначення флавоноїдів сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	39
3.2.	Кількісне визначення гідроксикоричних кислот сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	40
3.3.	Кількісне визначення органічних кислот сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L..	42
3.4.	Визначення основних числових показників сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	43

3.4.1. Визначення вологості.	43
3.4.2. Визначення загальної зольності.	44
3.4 Макро-та мікроелементний склад сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	45
Розділ 4 Морфолого-анатомічне дослідження сировини видів секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	55
Висновки.	57
Загальні висновки.	58
Список використаної літератури.	60
Додатки.	70

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР –	біологічно активні речовини;
БАД –	біологічно активні добавки;
ВЕРХ –	високоефективна рідинна хроматографія;
ГРХ –	газорідинна хроматографія;
ГХ-МС –	газова хроматографія – мас-спектрометрія;
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.

Значне місце у сучасній медицині займають лікувальні препарати на основі природних сполук рослинного походження. Враховуючи поступове збільшення попиту на фітозасоби актуальним залишається питання пошуку та впровадження у фармацевтику нових видів натуральної рослинної лікарської сировини.

Особливий інтерес для фармакогностичних досліджень представляють таксони з великою різноманітністю життєвих форм. До таких на території України відноситься рід *Salix* L. За різними даними він включає 300-450 видів, широко представлених в різних рослинних асоціаціях. В Україні росте більш 25 видів верб, які віднесені до трьох підродів: *Salix*, *Vetrix* Dum. і *Chamaetia* (Dum.) Nas. Повсюдне поширення видів роду *Salix*, визначається різноманітністю їх життєвих форм і екологічних особливостей.

Однак дані по фітохімічному дослідженню охоплюють тільки невелике коло верб, зазвичай автохтонної флори України. Тому перспективними будуть дослідження рослин роду верба у двох основних напрямках. По першому подальше поглиблене дослідження хімічного складу дерев різних видів з багатовидових природних лісів з різних кліматичних зон України та по друге дослідження дерев штучно відновлених природних (або подібних природним) лісів та штучних плантацій.

Дослідження, спрямовані на вивчення хімічного складу сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. є актуальною темою фармакогностичного дослідження.

Мета дослідження.

Нами була поставлена мета фармакогностичного дослідження сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L.

Завдання дослідження.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити такі завдання:

провести збір інформаційних джерел щодо хімічного складу, біологічних властивостей та застосування рослин роду верба у медицині;

провести фітохімічне вивчення сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. на вміст різних груп БАР за допомогою якісних реакцій та хроматографічного аналізу;

визначити кількісний вміст основних БАР сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L.;

визначити основні числові показники сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L.

Предмет дослідження.

Визначення якісного складу та кількісного вмісту біологічно активних речовин сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. (полісахаридів, органічних, карбонових та гідроксикоричних кислот, амінокислот, аскорбінової кислоти, флавоноїдів, поліфенольних сполук, терпеноїдів, жирної олії), макро- і мікроелементів.

Об'єкт дослідження. Комплексне фармакогностичне дослідження сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L.

Методи дослідження.

Морфолого-анатомічні – для встановлення морфологічних і анатомічних діагностичних ознак сировини; 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 сировини видів роду *Salix* L.

Наукова новизна.

Проведено комплексне фітохімічне дослідження сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. Теоретично обґрунтовано перспективні сировинні джерела одержання лікарських засобів. Проведено якісний аналіз досліджуваної сировини сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L., 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.
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ *SALIX L.*
У ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ.

1.1. Сучасний стан використання видів роду *Salix L.* у медичної та фармацевтичної практиці.

У дохристиянські часи і впродовж тисячолітньої християнської історії українці садили верби біля свого житла, вивчали їх корисні властивості і намагались застосовувати у різних сферах своєї діяльності. Як знеболювальні та протизапальні засоби здавна застосовують різноманітні відвари та екстракти з кори і листків верби. Зокрема, застосовувати відвари з верби при гарячках та для зменшення вираженості болю рекомендували Гіппократ, Цельс, Пліній Старший, Діоскорид, Гален. Про лікувальні властивості верби згадується й у відомому «Салернському кодексі здоров'я» (XIV ст.) [26]. Верби і нині широко застосовуються у нетрадиційній медицині в Індії [27]. У листках і корі більшості різновидів верби містяться саліцилові глікозиди. В 1828 р. з кори верби хімічним способом виділено саліцин, який є пролікарським засобом саліцилової кислоти та різних її сполук – саліцилатів. Саліцин є основою для одержання таких медичних препаратів як аспірин, бесалол, салол тощо [25, 29]. Саме від назви цієї речовини і походить латинська назва рослин цього роду – *Salix*. Після надходження в організм саліцин перетворюється в активну форму. Синтетично саліцилова кислота була отримана лише в 1938 році. Це таблетки, які ми приймаємо при підвищеній температурі, застуді та грипі. Аспірин або ацетилсаліцилова кислота вважається дієвим препаратом, однак, у нього дуже багато побічних ефектів. Особливо обережно необхідно приймати аспірин людям, які мають проблеми з шлунково-кишковим трактом, оскільки він роз'їдає його слизову оболонку. Більш м'які лікувальні властивості кори верби і її листків проявляються без негативних впливів на організм, тобто повністю безпечні. Тому люди, які не можуть приймати аспірин, можуть успішно лікуватися

природним саліцином, що містяться у вербовій корі. Натуральний саліцин діє не так швидко, як синтетичний, але працює ефективно. Його істотна перевага полягає в тому, що саліциловий спирт кори верби перетворюється у кислоту в печінці і безпечно виводиться, надавши свій лікувальний вплив на організм [25]. Вербова кора – лікувальний засіб від багатьох хвороб здавна широко використовується у народній медицині. Саліцилові глікозиди верби – анальгетик, протизапальний і жарознижуючий засіб, який можна приймати навіть маленьким дітям і людям із захворюваннями шлунково-кишкового тракту при застуді, грипі та інших запаленнях [26]. Відвар вербової кори діє як антисклеротичний засіб, тому його рекомендують приймати людям з підвищеним холестеринем, захворюваннями серця і судин. При діареї і всіх кишкових запаленнях також рекомендують приймати відвар вербової кори, тому що він містить таніни, що володіють протизапальними і антибактеріальними властивостями [21, 22, 23]. Людям, у яких є проблеми зі сном, також допоможе такий відвар, оскільки він виконує легку заспокійливу і снодійну функцію. Відвар вербової кори регулює потовиділення, тому рекомендується до застосування під час менопаузи і людям із надмірним потовиділенням. Огортання тканиною, просоченою відваром, сприяють швидкому загоєнню ран. Чай з свіжого листа знімає втому, вербовим віником в лазні лікують остеохондроз і подагру [25, 27]. Заготовляють вербову кору рано навесні у період сокоруху з 6-7-річних пагонів, коли вона добре відділяється від деревини. Для збору кори на пагонах роблять два напівкруглих надрізи на відстані 30-50 см і знімають кору, прив'ялюють її на відкритому повітрі а потім сушать за температури 60°C [26]. У нетрадиційній медицині застосовують найчастіше кору трьох видів *Salix alba* L., *Salix caprea* L., *Salix viminalis* L. [25]. Останнім часом все більшу увагу фармацевтів привертають флавоноїди – малотоксичні речовини, широко поширені в природі, які володіють широким діапазоном медико-біологічної активності. Серед них знайдені сполуки з капіляророзміцнюючою, протизапальною, сечогінною, жовчогінною, гіпотензивною,

протівовиразковою і протипухлинною дією. Згідно з даними А.А. Устюжаніна [26], який досліджував зразки сировини (листіків) 85 видів роду *Salix*, лютеолін-7-глюкозид виявлений у 42 видів. Він встановив взаємозв'язок між приналежністю видів верб до певних секцій роду і частотою находження в їх листках лютеолін-7-глюкозиду. Високий вміст цієї сполуки виявлено у переважної більшості видів наступних п'яти секцій роду *Salix*: *Daphnella Seringe ex Duby*, *Glabrella A. Srvorts.*, *Helix Dum.*, *Incubaceae Kerner*, *Myrtosalix Kerrier*. Види, що містять менше 2% лютеолін-7-глюкозиду від маси повітряно сухої сировини, автором визнані неперспективними. Серед видів, поширених в Україні найбільший вміст лютеолін-7-глюкозиду знайдено у *Salix daphnoides* Vill. – 4,39 %, *Salix acutifolia* Willd. – 3,40 %, *S. purpurea* L. – 2,80 %. Дещо інші показники щодо вмісту саліцилатів наводить Л.Ф. Правдін від 0,1 до 5,2% [27]. Слід зауважити, що максимальний вміст саліцину фіксується у літній час, що пов'язано з фізіологією верб.

Деякі види роду *Salix* є офіційними в Європейських країнах. Сировина різних видів роду *Salix*, включаючи *Salix purpurea*, *Salix fragilis* L., *Salix daphnoides* включена у Британську трав'яну фармакопею, французьку фармакопею, видання європейської фармакопеї. кора молодих гілок *Salix purpurea*, *Salix fragilis*, *Salix daphnoides* включена до Державної Фармакопеї України [27]. Бородіна Н.В., Ковальов В.М. [27] дослідили у дев'яти видів і форм роду *Salix* (*S. alba*, *S. matsudana* Koidz. 'Tortuosa', *S. babylonica* L. *S. fragilis* L., *S. acutifolia*, *S. viminalis*, *S. alba* 'Vitellina pendula', *S. matsudana*, *S. caspica* Pall.) здатність накопичувати досить високий вміст мікро- (К, Si, Na, Са, Р, Mg) та макроелементів (Fe, Mn, Al, Pb, Sr, Zn, Ni, Мо, Cu) у пагонах і вважають верби також перспективним джерелом біологічно доступних мікроелементів. На території України відсутні достовірні літературні та довідкові джерела про площі рослинних угруповань з переважанням або значною кількістю у складі автохтонних чагарникових верб. У зв'язку з цим є обтяжливим встановлення територіального розподілу даних фітоценозів у регіонах. [22, 23, 24, 27]

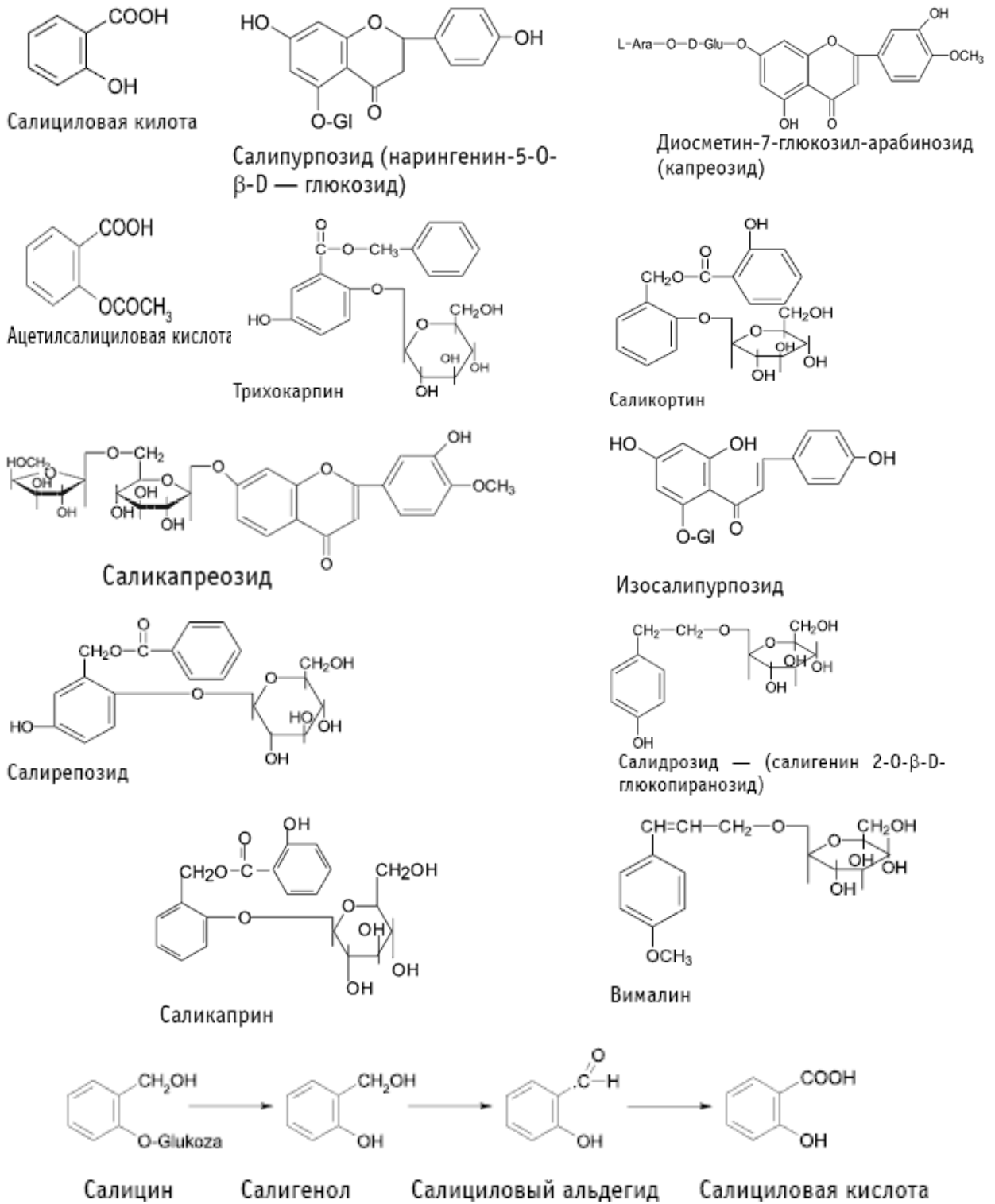


Рис. 1.1 БАР рослин роду верба.

За даними Д.М. Голяки та ін. [26] на території Чернігівського Полісся у болотах і заболочених землях найбільш поширеним та ландшафтоутворюючим видом чагарникових верб є *Salix cinerea*; масовими видами також є *Salix triandra* L., *Salix pentandra*, *Salix caprea*, інші менш або нерівномірно поширені на території Чернігівського Полісся. У зв'язку з

широким застосування верб у традиційній і нетрадиційній медицині ми проаналізували ресурсні запаси автохтонних верб України шляхом аналізу літературних джерел. У природній флорі України нами встановлено 24 види роду *Salix*, які поширені головним чином на Поліссі, в Карпатах і Лісостепу.

Таблиця 1

Еколого-географічна приуроченість видів *Salix* L.

№	Назва виду	Еколого-географічна приуроченість	Ареал
Subgenus SALIX Sect. <i>Amugdalina</i>			
1	<i>Salix triandra</i> L.	бореальний	середземноморський
Sect. <i>Pentandrae</i>			
2	<i>Salix pentandra</i> L.	бореальний	євро-західносибірський
3	<i>Salix pseudopentandra</i> (B. Floder.) B Floder.	бореальний	власне східноазійська
Sect. <i>Salix</i>			
4	<i>Salix alba</i> L.	бореальний	середземноморський
5	<i>Salix fragilis</i> L.	бореальний	кавказько малоазійський
Subgenus CHAMAETIA Sect. <i>Chamaetia</i>			
6	<i>Salix reticulata</i> L.	аркто-альпійський	євросибірський
7	<i>Salix vestita</i> Pursh	гірський-альпійський	середньосибірський
Sect. <i>Retusae</i>			
8	<i>Salix nummularia</i> Anderss.	гірський-альпійський	сибірський
9	<i>Salix turczaninowii</i> Laksch.	гірський-альпійський	середньосибірський
Sect. <i>Glaucæ</i>			
10	<i>Salix alavatica</i> Kar. et Kir.	аркто-альпійський	середньоазіатсько монгольська
11	<i>Salix glauca</i> L.	аркто-альпійський	євросибірський
12	<i>Salix arctica</i> Pall.	арктичний	сибірський
Sect. <i>Myrtosalix</i>			
13	<i>Salix berberifolia</i>	гірський-альпійський	середньосибірський
14	<i>Salix myrsinites</i> L.	арктичний	європейський
15	<i>Salix rectijulis</i> Ledeb.	гірський-альпійський	середньосибірський
Subgenus VETRIX Sect. <i>Hastatae</i>			
16	<i>Salix hastata</i> L.	аркто-альпійський	євросибірський

17	<i>Salix karelinii</i> Turcz.		середньоаз.-східний
18	<i>Salix pyrolifolia</i> Ledeb.	бореальний	широкий сибірський
Sect. <i>Glabrella</i>			
19	<i>Salix jensseensis</i> (Fr. Schmidt.) B. Floder.	бореальний	широкий сибірський
Sect. <i>Nigricantes</i>			
20	<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	бореальний	євро-західносибірський
Sect. <i>Vetrix</i>			
21	<i>Salix aurita</i> L.	бореальний	євро-західносибірський
22	<i>Salix bebbiana</i> Sarg.	бореальний	широкий сибірський
23	<i>Salix caprea</i> L.	бореальний	євразійський
24	<i>Salix cinerea</i> L.	бореальний	євро-західносибірський
25	<i>Salix iliensis</i> Regel.		середнеазійський східний
26	<i>Salix taraiensis</i> Kimura	бореальний	собственно східноазійський
24	<i>Salix dnarea</i> L.	бореальний	євро-західносибірський
Sect. <i>Arbuscula</i>			
27	<i>Salix arbuscula</i> L.	арктичний	європейський
28	<i>Salix divaricata</i> Pall.	гірно-альпійський	середнесибірський
29	<i>Salix phylicifolia</i> L.	бореальний	євро-західносибірський
30	<i>Salix rhamnifolia</i> Pall.	долинний	Середнесибірсько-монгольський
31	<i>Salix saposhnikovii</i> A. Sports.	гірський-альпійський	середнесибірський
Sect. <i>Vimen</i>			
32	<i>Salix argyrea</i> E. Wulf		середнеазійський східний
33	<i>Salix dasyclados</i> Wimm.	бореальний	євразійський
34	<i>Salix sajanensis</i> Nas.	гірський-альпійський	середнесибірський
35	<i>Salix turapica</i> Nas.	долинний	середнеазійсько-монгольська
36	<i>Salix viminalis</i> L.	бореальний	євразійський
Sect. <i>Villosae</i>			
37	<i>Salix lapponum</i> L.	бореальний	євро-західносибірський

38	<i>Salix krylovii</i> E. Wolf.	гірський-альпійський	східносибірський
Sect. <i>Lanatae</i>			
39	<i>Salix lanata</i> L.	аркто-альпійський	евросибірський
40	<i>Salix recurvigemmis</i> A. Sports.	арктичний	сибірський
Sect. <i>Daphnella</i>			
41	<i>Salix acutifolia</i> Wiild.	бореальний	сарматський
42	<i>Salix rorida</i> Laks.	бореальний	власне східноазійська
Sect. <i>Incubaceae</i>			
43	<i>Salix rosmarinifolia</i> L.	бореальний	евразіатський
Sect. <i>Helix</i>			
44	<i>Salix caspica</i> Pall.	долинний	середньоазіатсько-монгольський
45	<i>Salix coesia</i> Vill.	долинний	середньоазіатсько-монгольський
46	<i>Salix kirilowiana</i> Stschegl.	долинний	середньоазіатсько-східний
47	<i>Salix kochiana</i> Trautv	долинний	середньосибірсько-монгольська
48	<i>Salix ledebouriana</i> Trautv.	долинний	середньосибірсько-монгольський
49	<i>Salix tenuijulis</i> Ledeb.	долинний	середньоазіатсько-монгольський
50	<i>Salix vinogradovii</i> A. Skvorts.	бореальний	сарматський
Sect. <i>Cheilophilae</i>			
51	<i>Salix witheimsiana</i> Bieb.	долинний	іранський

Ряд автохтонних верб мають лісівничо-екологічне, сировинне, кормове і декоративне значення [27, 29]. Таким чином, високий вміст саліцину характерний лише для чотирьох видів роду *Salix*, представлених на території України. Однак, ресурсна база цих видів та їх господарське значення дуже різняться. Місцезростання, біологічні і екологічні особливості чотирьох автохтонних видів верб з найвищим вмістом саліцину подано далі. Слід зауважити, що незважаючи на близьке філогенетичне походження досліджуваних видів та їх пристосованість до перезволожених територій, ці

чагарникові верби займають різні екологічні ніші.

Верба гостролиста або шелюга (*S. acutifolia* Willd.) – високий кущ або невисоке деревце до 6–12 м заввишки. В Україні росте по всій території за винятком Кримського півострова і південно-західних областей України. Росте лише на відкритих незадернілих пісках у лісовій зоні і приурочена до русел великих річок – Дніпра, Південного Бугу. У степовій зоні трапляється на піщаних дюнах і бугристих пісках. Проте найкращі умови росту в прируслових заплавах. Найбільші зарослі шелюги до 1,5 тис. га знаходились у заплаві Дніпра і поховані під водою Київського водосховища [21]. Верба гостролиста – східноєвропейський бореальний вид, який утворює суцільні зарослі – шелюжники (*Saliceta acutifoliae*), зокрема, на Чернігівському Поліссі вона утворює одну асоціацію *Salicetum (acutifoliae) calamagrostidosum*, де *Salix acutifolia* займає 40-70% проективного покриття. Значні запаси шелюжників є в Причорноморських плавнях Південного Бугу, у нижній течії Дніпра *Salix acutifolia* трапляється лише спорадично [22]. Верба вовчегідна (*Salix daphnoides* Vill.) – дерево II-III величини до 10-15 м заввишки. В Україні росте лише в Карпатах в районі м. Коломия [28]. Волощак Е. і Запалович Г. вказують вербу вовчегідну для верхів'я р. Черемош [24]. Росте вздовж гірських струмків і потоків на піщаних, галькових або крупноглибистих алювіальних відкладах. Це індиферентний, атлантичний середньоєвропейський бореальний мезогігрофітний вид. Однак, обмежений ареал і спорадичне поширення не дає можливості для господарського освоєння *S. daphnoides* [27].

Верба пурпура (*Salix purpurea* L.) – середнього розміру кущ або невеличке деревце 6–8 м заввишки. Це індиферентний, атлантичний і середньоєвропейський бореальний мезогігрофітний вид. О.К. Скворцов [28] східну частину ареалу *S. purpurea* виділяє в окремий вид *Salix Vinogradovii* A. Skv. За даними О.К. Скворцова [26] південна межа *Salix purpurea* в Україні проходить по лінії Ковель – Вінниця – Білгород-Дністровський і спорадично трапляється вид в горах Криму. В Українських Карпатах *Salix purpurea*

піднімається до 1200 м над рівнем моря [28]. Зазвичай росте в долинах річок і струмків, на прируслових ділянках. Значні запаси сировини *Salix purpurea* зосереджені у Причорноморських плавнях Дунаю, Дністра, Дніпра. Прут верби пурпурової у західних областях України також широко використовується для народних ремесел, зокрема, лозоплетіння. Верба прутовидна (*Salix viminalis* L.) – високий кущ або багатостовбурне ширококронне деревце 6–10 м заввишки. Поширена по берегах річок, переважно на піщаних або галькових наносах, біля русел. У старичних заплавах поступово замінюється іншими видами. У горах розселяється вздовж великих річок і в широких долинах. Верба прутовидна – індиферентний, євразійський бореальний мезогігрофітний вид, південна межа якого в Україні проходить по лінії Харків – Черкаси – Балта. Ізольовані фрагменти ареалу також представлені в плавнях Дунаю і Дністра [28]. В Карпатах вид піднімається до 900-1000 м над рівнем моря. Ізольовані місцезростання *Salix viminalis* трапляються на Поліссі і в Лісостепу. Таким чином, найбільш перспективними для отримання саліцину є *Salix purpurea* і *Salix acutifolia*, які утворюють чагарникові зарослі на Поліссі та в Причорномор’ї і мають найбільші запаси сировини на території України. Однак, *Salix daphnoides* і *Salix viminalis* трапляються лише спорадично. А тому доцільно закладати промислові плантації з метою отримання саліцину. Менш перспективними для отримання саліцину є *Salix aurita*, *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix myrsinifolia*, *Salix pentandra*, оскільки містять до одного відсотка цієї речовини. В Україні вже напрацьований метод закладання короткоротаційних плантацій енергетичних верб з метою отримання біопалива [27, 29]. Проте назріває необхідність створювати такі короткоротаційні плантації верб з високим вмістом саліцину.

Саме представники родини *Salicaceae* дали людству найвідоміші та найдавніші ліки. Адже кору рослин як ліки використовували ще стародавні лікарі різних народів як протигарячковий та дезінфікуючий засіб. Зараз кора верби білої (*S. alba*) в Німеччині, Франції, Польщі, Чехії, Словаччині,

Угорщині, Румунії є офіційною лікарською сировиною, в Україні її використовують лише в народній медицині. В 1826 році з кори рослини було вилучено діючу речовину, що одержала назву саліцин (від «salix» «верба»), а пізніше і саліцилову кислоту, на основі якої синтезовано ацетилсаліцилову кислоту, яка відома як аспірин. Ця речовина використовується не тільки з лікувальною метою, але і як харчовий консервант.

1.2. Використання видів роду *Salix* L. в якості перспективного відновлювального джерела енергії.

Одним із найдавніших і перспективних у майбутньому джерел енергії є деревина. У розвинених країнах заборонено використовувати деревину для спалювання (крім відходів) на біоенергетичних електростанціях, оскільки внаслідок цього скорочується площа і запас деревини в лісах і, відповідно, зростає ціна на неї. Розв'язанням цієї проблеми стало культивування швидкорослих видів дерев і чагарників на спеціальних енергетичних плантаціях, які можуть успішно зростати на територіях, непридатних для вирощування сільськогосподарських культур. Такі плантації дозволяють на відносно невеликих площах, як правило, малопродуктивних (маргінальних) земель отримати значні обсяги біомаси і за короткий період часу, що значно перевищує можливості традиційних лісів. Особливих успіхів у використанні біомаси в енергетиці досягли північноєвропейські країни, які активно застосовують сучасні технології отримання екологічно чистих, відновлюваних джерел енергії завдяки вирощуванню енергетичної біомаси на плантаціях верби та деяких інших швидкорослих деревних видів. Такі насадження відзначаються високими показниками приросту біомаси за відносно низьких вимог до ґрунту. Найчастіше на енергетичних плантаціях вирощують саме вербу, зважаючи на те, що ця надзвичайно швидкоросла і перші роки життя деревна рослина відзначається одним з найбільших у рослинному світі генотипів, легко утворює міжвидові гібриди, здатна легко розмножуватися вегетативним шляхом, що дозволяє за короткий час

виводити нові, ще більш урожайні її сорти, які забезпечать високу продуктивність енергетичних плантацій та їх біологічну стійкість.

Вербові плантації попереджають ерозію ґрунтів, сприяють поліпшенню навколишнього середовища. Збір врожаю (кори) верб можна проводити кожні 4-5 роки. Середній приріст у висоту – 1,5 метра в рік. Кількість циклів збору врожаю з однієї посадки - 4-5 разів, після чого можна проводити рекультивацію ґрунту під посадку інших культур або закладати нову плантацію верби. Верби вимагають ґрунтів середньої якості з великою вологістю. Вербові плантації сприяють поліпшенню механічних властивостей ґрунту. Верби також придатні для рекультивації забруднених земель, малопродуктивних з точки зору вирощування сільськогосподарських культур. Вони також ефективно застосовуються в протиерозійних заходах для зміцнення схилів, і збагачують ґрунту мінералами і мікроелементами, поживними речовинами природного походження. Вербові плантації є природними фільтрами для видалення відходів агропромислового виробництва, застосовуються як буферні зони в місцях накопичення біологічних відходів фермерських господарств. Верби є природним фільтром для очищення ґрунтів від пестицидів. Навколо вербових плантацій поліпшується біологічне різноманіття флори і фауни. Таким чином, ресурсна база чагарникових верб через невеликі площі та спорадичне розташування видів недостатня для промислової заготівлі кори. Тому доцільно створювати вербові плантації з місцевих видів роду *Salix purpurea*, *Salix acutifolia*, *Salix daphnoides* та *Salix viminalis* з високим вмістом саліцилатів. Також доцільно розгорнути селекційну роботу з вербами з метою отримання нових сортів з високим вмістом саліцилатів та роботу з вивчення інтродукованих видів верб на вміст саліцину. При розвитку плантаційного лісовирощування вирішується ряд економічних, екологічних і соціальних проблем країни. Використання ресурсного потенціалу України в повній мірі дає можливість отримання екологічно чистої сировини та відновлювальне джерела енергії у вигляді біомаси. [1-5, 6, 9, 17, 27, 57-59, 61, 63, 64, 69-73].

1.3. Використання видів роду *Salix L.* в сучасному суспільстві.

Рослини родини вербових (*Salicaceae* Mirb.), що живуть впритул людини, використовуються для різних нагальних потреб, забезпечують комфортне та якісне життя.

Назва родини походить від кельтських слів «sal» - «близько» і «lis» - «вода», що добре характеризує рослини, які не вимогливі до ґрунтів, зростають в вологих місцях та є індикаторами близької води. Характерною особливістю рослин цієї родини є їх здатність до вегетативного розмноження живцями, які приживаються протягом весни, літа та осені. Зростаючи берегами водойм, рослини цієї родини витримують затоплення та перезволоження, стійки до морозів та світлолюбні, мають меліоративну здатність, через властивість до швидкого росту, рослини застосовують як утворюючу ліс породу, особливо в заплавах, вони добре укріплюють береги, утримуючи їх від розмиву. Наприклад, верба пурпурова (*Salix purpurea L.*) після вкорінення дає структурний ефект, який можна порівняти з міцністю кам'яної стіни. Ці рослини використовують для зміцнення схилів. Вербові є невід'ємною часткою весняного взятку бджіл. Верба біла (*Salix alba L.*), в. козяча (*Salix caprea L.*) та ін. мають нектар, пилок, клей, які є дуже цінними продуктами бджільництва. Окрім того, вражені різними видами попелиць, вербові виділяють падь, яку збирають бджоли. Такий падевий мед високо цінується. Особливе місце займає в природі пух, яким огорнуте насіння вербових. Це чудовий «утеплювач» пташиних гнізд, а для синиці-ремеза будівельний матеріал, з якого побудовано гніздо, що, до речі, «висить» на вербі. Листя верби любляють кози, охоча до неї і велика рогата худоба. Хазяї знають, що вербові є добрим кормом для тварин, який сприяє їхньому здоров'ю. Всі частини вербових придатні для використання.

З давніх часів гнучкі гілки застосовували для плетіння різних виробів: огорож, кошиків, меблів, знарядь для риболовлі тощо. Для цієї мети особливо придатними є види *Salix alba L.*, *Salix viminalis L.* В повісті д'Ервільї (2020) про доісторичного хлопчика є приклад використання спеціального плетеного

посуду, в якому доісторичні люди варили щось на зразок м'ясного студню. Деревина вербових м'яка, легка, в'язка, гнучка, проте малостійка та невисокої якості. Її використовують для виготовлення легких човнів, ночов, дуг, лопат, посуду, колисок, меблів, в целюлозно-паперовій промисловості. Дерев'яні ложки запоріжців відрізнялися від інших, бо їх різали з тополі. У більшості селян ложки були з груші, а в Росії це приладдя робили з липи. З верб люди здавна робили музичні інструменти. Серед них духові - свистки, сопілки, кувички або кугікли, а також струнні - кобзи, бандури, на виготовлення яких беруть вербу червону (*Salix acutifolia* Willd.). Музичність верб знають не тільки в Україні. В китайській опері використовують щипковий народний інструмент люцінь. За формою він нагадує листок верби, і виготовляють його з вербової деревини. З кори одержують таніни, що є якісними дубильними речовинами, які застосовують для виробництва м'якої шкіри для рукавичок, сап'яну тощо. Така обробка надає шкіряним виробам приємного запаху кори. Камбіальний шар кори вербових має волокнисту структуру і може використовуватися садівниками як гарний обв'язувальний матеріал при окуліровці. Окрім танінів верби дають якісні фарби: кора верби білої (*Salix alba*) - червоно-коричневу, верби козячої (*Salix caprea*) чорну, жовту та червону, а в листках верби тритичинкової (*Salix triandra* L.) міститься жовта фарба для тканин.

Неабияке місце займають представники родини *Salicaceae* в духовному житті українців. Вербка - символ України, символ життя. Всім відомо свято «Вербна неділя». Окрім того, що освячені вербові гілочки мають біблійну суть, в цей день вони виконують ще й радісну почесну місію - очищують тіло, душу, оселю. Биття свяченою вербою - ще дохристиянський звичай. Вважалося, що у того, кого б'ють, пробуджується творча енергія та здоров'я. В народі складено багато приказок, якими супроводжують ці очищення. Тополі і верби, оспівані в народних піснях, ототожнюють з жінками та дівчатами. Жінки, такі, як і тополі (мабуть, *Populus italica* Du Roi) стрункі, - бувають засмучені, як верби над водою. Тополя та верба - ритуальні дерева

на свято Івана Купала. До цих рослин, які передають настрій, журбу, але, всупереч негараздам, вистоюють в різних обставинах, витримують важкі удари долі, зверталися в своїх творах митці. Важко уявити собі творчість Т.Г. Шевченка без поетичних рослин-образів - тополь та верб. Представники родини Вербових займають почесне місце в озелененні. Якщо здавна в парках та садах використовували плакучу, т.з. вавилонську вербу (*Salix babylonica* L.), пірамідальні тополі (*Populus italica*), то зараз, завдяки застосуванню рослин різних форм, з різним забарвленням листя, гілок, суцвіть сучасні ландшафтні дизайнери створюють паркові осередки вражаючої краси. Так, культивар *Salix alba* «Golden Ness» має яскраві золотаво-жовті стебла, сорт «Vitellina», пагони якого, взимку набувають всі відтінки червоного, помаранчевого та жовтого кольорів, а *Salix purpurea* надзвичайно декоративна, бо червонуваті, блискучі пагони несуть сіро-зелене листя та пурпурові або червоні суцвіття, культивар «Гортуоса» верби Матсуді (*Salix matsudana* Koidz.) має звивисті пагони, а культивар «Хакуро нішікі» верби цільнолистої (*Salix integra* Thunb.) - барвисте листя.

Рослини родини Вербових є невід'ємною часткою нашої природи і мають широкий спектр застосування. Їх використовують в різних галузях господарства: бджільництві, медицині, озелененні, в паперово-целюлозній промисловості, для виготовлення шкір, з метою меліорації та утримання берегів, як енергетичні рослини, а через поетичну та релігійну суть вони являють собою частину культури суспільства.

Висновки.

1. За даними літератури наведено коротка ботанічна характеристика, застосування в медицині та народному господарстві рослин роду верба.
2. Проаналізовані сучасні літературні джерела стосовно біологічних та екологічних особливості видів верб.
3. Узагальнені літературні дані використання верби в якості відновлювального джерела енергії.

Розділ 2.

**ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИРОВИНИ ВИДІВ
СЕКЦІЇ *GLABRELLA* РОДУ *SALIX* L.**

Об'єктом дослідження була сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* Fr.Schmidt., *Salix glabra* Scop. Рослинну сировину збирали з колекції верб НБС ім. М. М. Гришка НАН України та Ботанічного саду НФаУ, м. Харків.

Для досліджень використовували середню пробу сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. *Salix glabra* Scop, *Salix jensseensis* Fr.Schmidt.

Salix jensseensis Fr.Schmidt

Синонім *Salix nigricans* var. *jensseensis* Fr.Schmidt

Salix borealis (Fr.) Nasarow

Salix hastata var. *viridula* Andersson in Kongl.

Salix rectispica Nakai ex Flod.

Salix viridula (Anderson) Nasarow



Taxon: *Salix jensseensis* (Fr. Schmidt) B.
Floder.

By: Jaak Sultson

Date: 1995-09-08

Source: Tallinna Botaanikaead

[View records](#)

If this image is
incorrectly
identified please
flag an issue [here](#)



<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:777895-1>



Ціла лікарська рослинна сировина: суміш олистяних пагонів довжиною 15-30 см та листя. Молоді пагони гнучкі, тонкі, сірувато-оливкового кольору, іноді коричневі, голі. Кора зверху має світло-сіре або коричнеувато-сіре забарвлення, іноді наявна сиза поволока, знизу - лимонно-жовтого кольору. Бруньки червонувато-бурі, з вираженим рубчиком. Листки чергові, видовжено-обернено-яйцевидної, ланцетної або видовжено-ланцетної форми, із загостреною верхівкою. Край листкової пластинки цілий або гостропилчастий. Мають зверху світло- або темно-зелене забарвлення, а зісподу - сизуваті. Черешки голі, до 1,5 см завдовжки. Прилистки видовжено-ланцетні. Розміри листової пластинки 3-12 см завдовжки і до 3 см завширшки. Смак гіркуватий. Запах своєрідний, ароматний.

Подрібнена сировина: шматочки листя, кори, пагонів 1-2 мм. Шматочки пагонів розсіяно опушені або голі, сірувато-оливкового кольору, листя темно-зеленого кольору, зверху голе, зісподу - сизувате. Смак гіркуватий. Запах своєрідний, ароматний голі.

Salix glabra Scop.

Ботанічний сад НФаУ, м. Харків

Синоніми. *Salix coruscans* Willd.

Salix glabra var. *angustifolia* Andersson

Salix glabra var. *mielichhoferi* Andersson

Salix hastata subsp. *glabra* (Scop.) Bonnier & Layens

Salix hastata subsp. *wulfeniana* (Willd.) Macreight

Salix laxiflora A.Kern.

Salix laxiflora A.Kern. ex Andersson

Salix mielichhoferi Saut.,

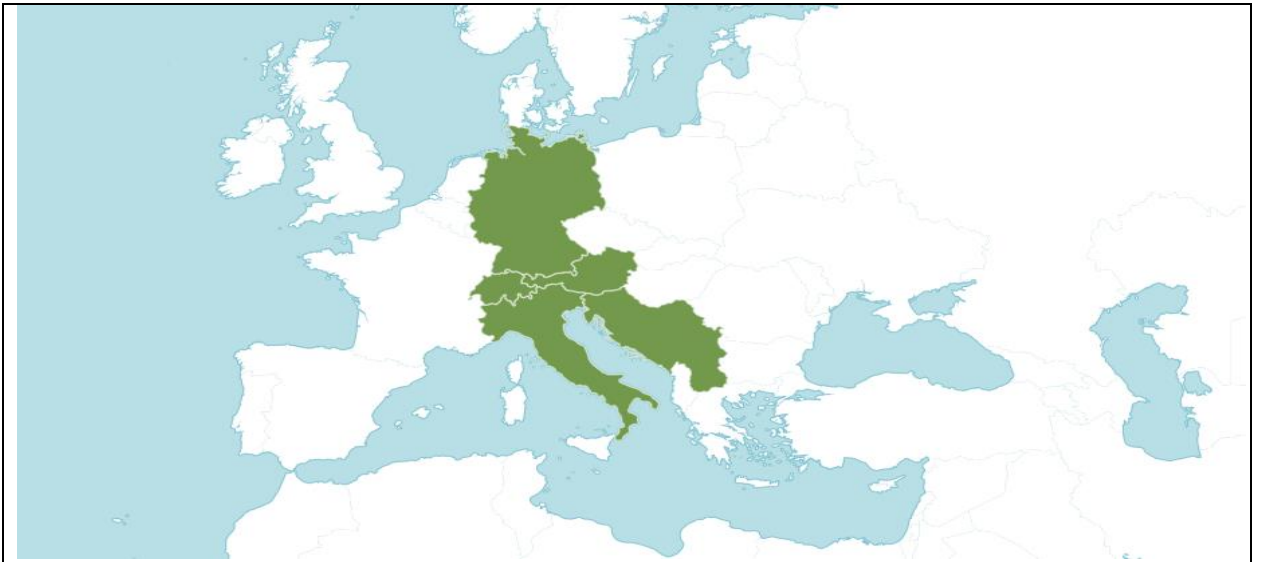
Salix phylicifolia Willd.

Salix schrenkiana Andersson,

Salix stenostachya A.Kern.

Salix subglabra A.Kern., *Salix wulfeniana* Willd.

Salix coruscans Willd. *Salix chlorophana* Anderss.



<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:777660-1>



Усі частини рослини голі. На голій деревині видно короткі розрізнені рубці. Кора товстих гілок і сучків гола і червоно-коричнева. Чергові листки розташовані в черешку та листовій пластинці. Проста лиса листова пластинка має довжину від 4 до 6 сантиметрів і ширину від 1,5 до 2,5 сантиметрів, має еліптичну або яйцевидну або подовжену форму з тупим або загостреним кінцем, округлою або клиноподібною основою та залозистим зазубреним краєм. Верхня сторона листа темно-зелена і дуже блискуча, нижня білувата з густим восковим нальотом. Жилки листя чітко виділяються. Прилистки розвинені слабо. Цвіте верба гладка з травня по червень, безпосередньо перед розпусканням листя. Коротке стебло суцвіття вкрите листям. Суцвіття у формі котенка еліптичні довжиною до 7 сантиметрів. Приквітки чоловічих квіток одноколірні, жіночі квітки двоколірні з бородою на кінчику і мають широку нектарницю. Чоловічі квітки мають дві опушені біля основи тичинки з спочатку пурпурно-червоними, пізніше жовтими пиляками. Зав'язь жіночих квіток черешкова, гола. Витягнутий стилус закінчується коротким розділеним шрамом.[1,2] Кількість хромосом $2n = 76$ або 114 . [3].



2.1. Виявлення основних груп біологічно активних речовин сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Для проведення якісного аналізу на біологічно активних речовин сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. готували водні та водно-спиртові витяги з сировини.

Для одержання водних екстрактів з сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. біля 5 г подрібненої повітряно-сухої рослинної сировини просіювали крізь сито зі діаметром отворів 2 мм, та вміщували у колбу зі шліфом на 100 мл, заливали 50 мл води і нагрівали зі зворотним холодильником на киплячому водяному нагрівнику протягом 30 хв. при періодичному перемішуванні сировини. Потім отримані витяги фільтрували крізь паперові фільтри та ще двічі аналогічно екстрагували.

Спирто-водні екстракти з сировини сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. одержували 70% етанолом за методикою, яку наведено вище. [20-25, 59,60, 74].

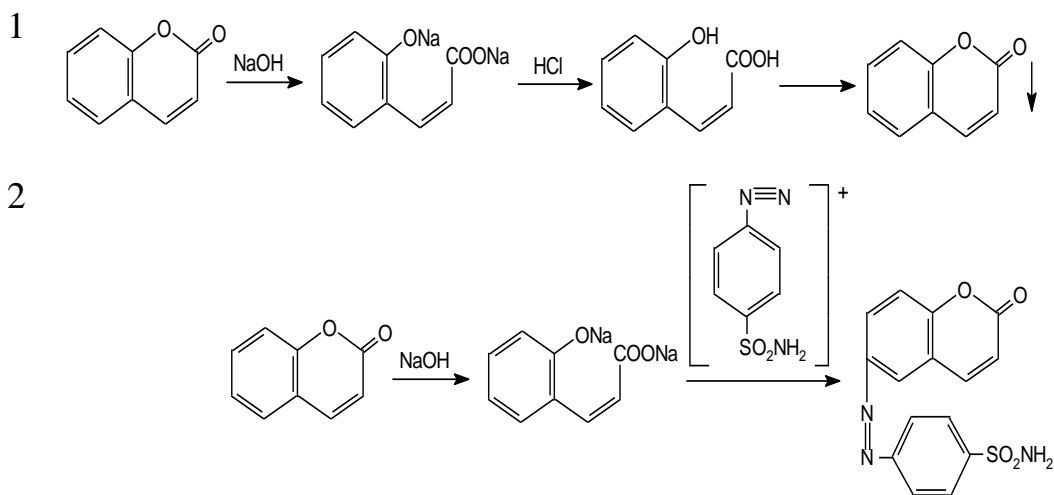
Результати проведення якісних реакцій на різні групи БАР сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Результати визначення біологічно активних речовини сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Група БАР	Реактив	1	2
Речовини глікозидної природи	Реактив Фелінга	+	+
Амінокислоти	1%-го спиртовий розчин свіжоприготованого нінгідрину, нагрівали при t 100 С протягом 5 хвилин	++	++
Арбутин	Натрій фосфорно-молібденовокислий	+	+
	Феруму (II) сульфат	+	+
Флавоноїди	Феруму (III) хлорид	++	+
	Ціанідинаова 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: сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jenssensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.



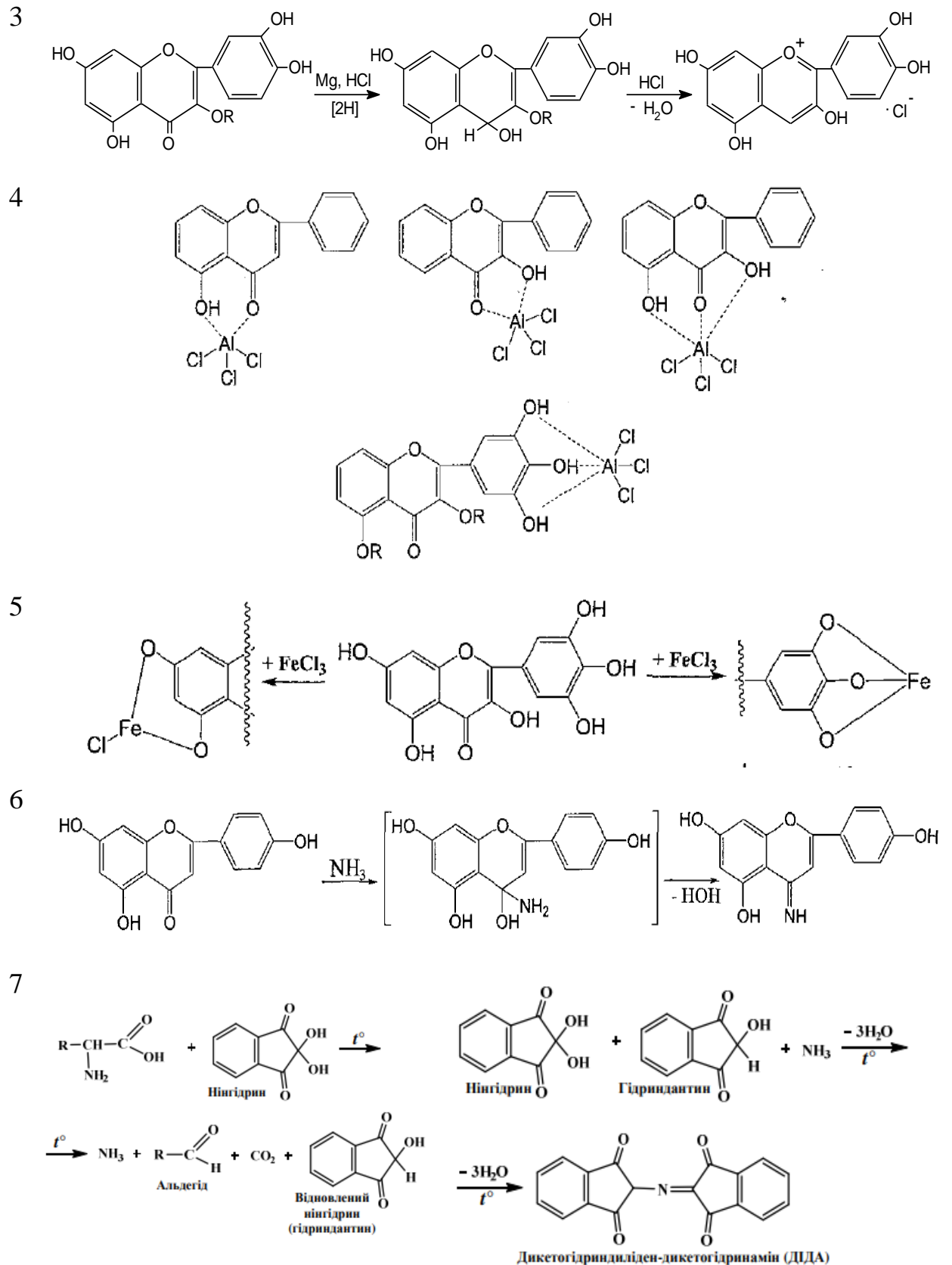


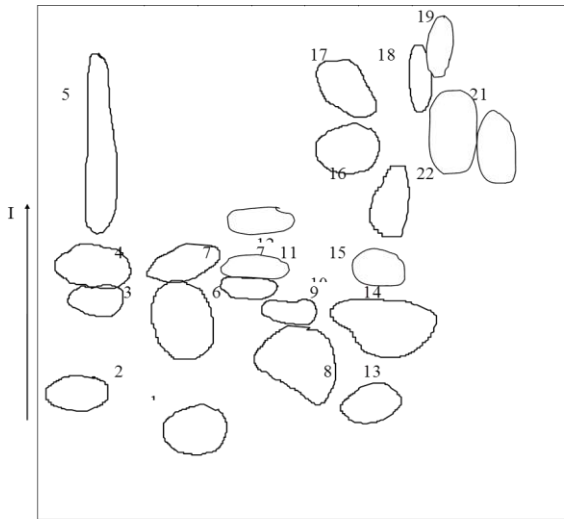
Рис. 2.1 Схеми основних якісних реакцій ідентифікації біологічно активних сполук верби: 1 – лактонна проба; 2 - реакція з лугом та діазореактивом; 3 - ціанідинова проба по Бріанту; 4 - реакція з алюмінію

хлоридом; 5 – реакція феруму (III) хлорид; 6 – реакція с аміаком; 7 – реакція з нінгідрином.

2.2. Хроматографічне вивчення біологічно активних речовин сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Хроматографування фракції сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop., що досліджується, проводили на папері “Filtrak ”№ 4 та №12. в системах розчинників: I напрямом - н-бутанол - оцтова кислота - вода (4:1:2) і II напрямом - 15 % оцтова кислота. Наявність груп сполук сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. виявляли по їх флуоресценції в УФ - світлі до і після обробки хроматограм парами аміаку, 10 % спиртовим розчином луку і 1 % спиртовим розчином хлориду алюмінію. Результати наведено на рис. 2.2 та у табл. 2.2.

На хроматограмах екстрактів з сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. виявлено не менш 20 сполук поліфенольної природи. В УФ-світлі при довжині хвилі 360 нм більшість флавоноїдів флуоресціюють: флаволи, флавонол-С-глікозиди – темно-брунатним кольором; флавоноли та їх глікозиди – жовтим, жовто-зеленим. Ярко жовте забарвлення на хроматограмах екстрактів сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. після обробки реактивами парами аміаку та 1 % спиртовим розчином хлориду алюмінію свідчить про наявність більш як 12 речовин флавоноїдної природи.



Папір “Filtrak № 12”.

Система розчинників:

1 напрямок - БУВ (4:2:1),

2 напрямок – 15%-на оцтова кислота.

Рис. 2.2 Схема загальної хроматограми фенольних сполук сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Плями речовин сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. 8, 14-20, 22-24 флуоресціювали блакитним, яскраво блакитним, зеленим та фіолетовим кольором, що дозволяє передбачити їх належність до гідроксикоричних кислот. Аналіз отриманих даних показав, що всі види дослідних нами екстрактів сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. містять речовини флавоноїдної природи, які були віднесені до агліконів, глікозидів флавоноїдів та до гідроксикоричних кислот.

Таблиця 2.2

Хроматографічна характеристика речовин сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Номер Речовин	Забарвлення плям			
	в видимому світлі	в УФ-світлі до обробки NH ₃	в УФ-світлі після обробки NH ₃	після обробки р-ном AlCl ₃
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	Синій	-
20	Жовтий	Темно-жовтий	Яскраво-жовтий	Жовтий
21	-	Блакитний	Блакитний	-
22	-	Світло-блакитний	Блакитний	-

Виявлення гідроксикоричних кислот проводили методом паперової хроматографії. Водний витяг з сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jennisensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. хроматографували з відомими зразками гідроксикоричних кислот в системах розчинників 2 % і 15 % розчину оцтової кислоти з подальшим вивченням хроматограм в УФ-світлі до і після обробки парами аміаку[8]. Результати хроматографічного вивчення водного витягу сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jennisensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. представлені на рисунку 2.3 і в таблиці 2.3.

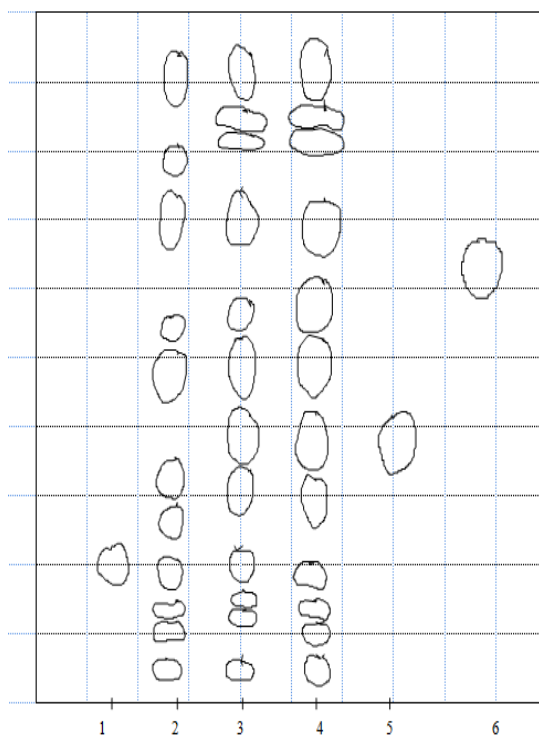
Таблиця 2.3

Хроматографічний аналіз гідроксикоричних кислот сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jennisensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

№ з.п.	Rf	1	2	Забарвлення плям	
				в УФ-світлі до обробки парами аміаку	в УФ-світлі після обробки парами аміаку
1	0,26	++	++	Жовта	Жовта

2	0,31	++	++	Голуба	Ясно-голуба
3	0,38	+	+	Голуба	Ясно-голуба
4	0,51	+	+	Жовта	Яскраво-жовта
5	0,58	++	++	Голуба	Зелено-голуба
6	0,64	+	+	Голуба	Голуба
7	0,67	+	+	Голуба	Яскраво-голуба
8	0,85	++	++	Жовта	Жовта
9	0,93	+	+	Фіолетова	Фіолетова

Примітка: сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jennisseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.



Папір "Filtrak № 12".

Система розчинників:

2%-на оцтова кислота.

1 - кавова кислота; 2 - ферулова

кислота; 3 – хлорогенова кислота;

4 - водний витяг з сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини

Salicaceae Mirb.: *Salix jennisseensis*

F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Рис. 2.3 Схема загальної хроматограми гідроксикоричних кислот сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jennisseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

2.3. Визначення летких сполук методом хромато-мас-спектрометрії.

Хромато-мас-спектрометричне вивчення летких компонентів проводили на хроматографі Agilent Technology 6890N з мас-спектрометричним детектором 5973N, з капілярною колонкою HP-5MS (кварц, довжина колонки 30 м, внутрішній діаметр 0,25 мм); газ-носій – гелій

(швидкість потоку 1 мл/хв). Об'єм проби 0,1-0,5 мкл з розподілом потоку 1/50. Температура термостата 50°C з програмуванням 4°C/хв до 220°C. Температура детектора і випаровувача 250°C.

Ідентифікацію речовин проводили шляхом порівняння мас-спектрів сполук з даними бібліотек мас-спектрів NIST05 и WILEY 2007 в поєднанні з програмами ідентифікації AMDIS и NIST. Для кількісних розрахунків застосовували метод внутрішнього стандарту. Розрахунок вмісту компонентів проводили за формулою: $C = K1 * K2$, мг/кг, де $K1 = P1/P2$ ($P1$ - площа піку досліджуваної речовини, $P2$ – площа піку стандарту), $K2 = 50/M$ (50 - маса внутрішнього стандарту, мкг; введеного в зразок, M - наважка зразка, г). Кількісне визначення речовин виражали в мг/кг сировини [25, 29-31]. В досліджуваній сировині виявлено 34 компонента які було ідентифіковано. Результати визначення вмісту летких речовин в сировині верби представлені на рис. 2.4 та в табл. 2.4.

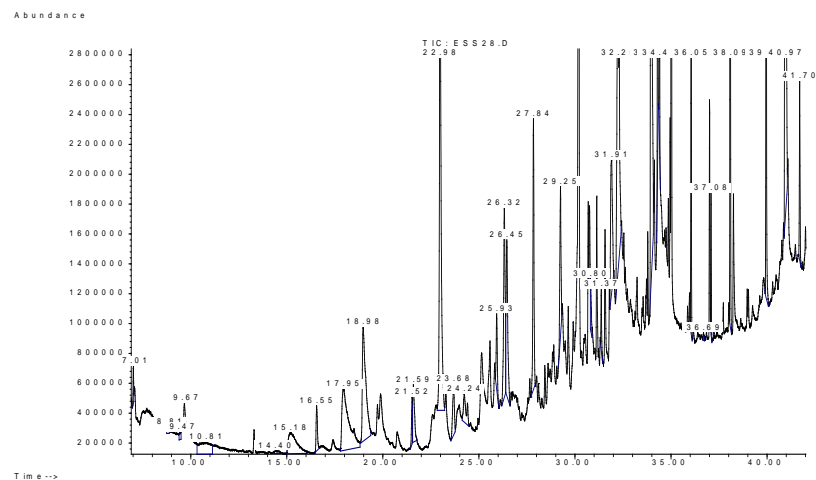


Рис. 2.4 Хроматограма летких сполук сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix glabra* Scop.

Таблиця 2.4

Компонентний склад летких сполук *Salix glabra* Scop.

№ з.п.	Час утримання, хв.	Компонент	Вміст мг/кг
1	7.012	2-оксибензальдегід	9.68
2	8.816	транс-линалоолоксид	4.59
3	9.472	цис-линалоолоксид	4.51
4	9.664	линалоол	18.62
5	10.805	фенілетиловий спирт	59.47
6	14.398	цитронеллол	5.37
7	15.177	гераніол	77.46
9	17.945	евгенол	187.58
10	18.978	леден оксид	171.34
11	21.515	β -іонон-5,6-епоксид	17.13
12	21.584	β -іонон	42.28
13	22.98	2,4-бис(1,1-диметилетил)фенол	354.57
14	23.682	ізоаромадендрен епоксид	37.49
15	24.237	неролидол	35.16
16	25.925	кубенол	35.47
17	26.318	β -эудесмол	130.07
18	26.45	α -эудесмол	109.27
19	27.837	тетрадеканаль	92.37
20	29.248	міристинова кислота	55.23
21	30.806	пентадеканова кислота	13.36
22	31.369	метилпальмітат	13.17
23	31.908	пальмітолеиновая кислота	79.14
24	32.248	пальмітиновая кислота	240.88
25	33.944	фітол	305.31
26	34.306	этил линолеат	62.57
27	34.399	олеинова кислота	29.04
28	36.049	трикозан	71.60
29	36.689	тетракозан	2.14
30	37.082	пентакозан	25.04
31	38.084	гексакозан	149.23
32	39.958	гептакозан	122.48
33	40.976	сквален	924.98

34	41.7	нонакозан	38.30
----	------	-----------	-------

Серед ідентифікованих сполук були виявленні ароматичні сполуки, сполуки сесквітерпенової природи, спирти аліфатичного ряду, алкани, терпени, вуглеводні, жирні кислоти та їх похідні, ізомери альдегідної природи та кисневмісні сполуки.

Ароматичні сполуки сировини верби представлені біологічно активними речовинами, серед яких 2-оксибензальдегід, фенілетиловий спирт, гераніол, євгенол, 2,4-біс(1,1-диметилетил)фенол.

Серед терпенових сполук домінує сквален ((2,6,10,15,19,23-гексаметилтетракоза-2,6,10,14,18,22-гексаєн) – ациклічний тритерпен). Сквален - містить 12 подвійних зв'язків. В очищеному вигляді сквален є безбарвною, майже без смаку, прозору рідину без істотного запаху.

Назва сквален походить від латинського *Squalus* - акула, печінка якої багата цим з'єднанням. Зокрема, в печінці чорної колючим акули (*Etmopterus spinax*), що живе зазвичай на глибинах 300-1000 м, міститься 75% жиру (у ссавців зазвичай близько 5%), в якому половину становить розчинений в ньому сквален. Крім печінки акул, сквален міститься в оливковій і амарантове маслах, а також в маслах із зародків пшениці і рисових висівок.

Сквален є проміжною ланкою в біосинтезі холестерину, хоча перетворюється в холестерин всього 10% його .

Сквален входить також до складу секрету сальних залоз шкіри людини (до 12-14%), завдяки чому легко всмоктується і проникає всередину організму, і, до того ж, прискорює проникнення розчинених в ньому речовин.

Сквален синтезується в організмі людини в результаті складних біохімічних реакцій, що ведуть до утворення життєво необхідних речовин, таких як коензим Q10, холестерин, жовчні кислоти, вітамін D, статеві та інші стероїдні гормони. При порушенні процесів утворення зазначених біологічно активних речовин розвиваються порушення обміну речовин, що ведуть до розвитку атеросклерозу, серцево-судинних та інших захворювань.

Серед інших сполук значний вміст припадає на жирні кислоти і їх похідні, в загальній сумі жирних кислот, найбільшій кількості виявлено пальмітинової кислоти.

Висновки.

1. За допомогою загальноприйнятих якісних реакцій у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt, *Salix glabra* Scop. було встановлено наявність глікозидів, гідроксикоричних кислот, дубильних речовин, флавоноїдів, кумаринів, арбутину, тритерпенових сапонінів, органічних кислот, амінокислот.

2. Хроматографічне дослідження якісного складу фенольних сполук, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та амінокислот у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Розділ 3.

**ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ
РЕЧОВИН СИРОВИНИ ВИДІВ СЕКЦІЇ *GLABRELLA* РОДУ *SALIX* L.
РОДИНИ *SALICACEAE* MIRB.**

3.1. Кількісне визначення флавоноїдів сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Для аналізу суми флавоноїдів застосовували спектрофотометричний метод на спектрофотометрі СФ-46 за відомою методикою з використанням реакції комплексоутворення флавоноїдів з хлоридом алюмінію.

Вміст суми флавоноїдів у перерахунку на рутин і абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A_1 \cdot a_0 \cdot 50 \cdot 100}{A_0 \cdot a \cdot 2 \cdot (100 - W)};$$

де: A_1 – оптична густина досліджуваного розчину;

A_0 – оптична густина розчину ДСЗ рутину,

a – маса екстракту, г;

a_0 – маса ДСЗ рутину, г;

W – втрата в масі при висушуванні, г.

Результати наведені у таблицях 3.1, 3.2, 3.3.

Таблиця 3.1

Вміст суми флавоноїдів у *Salix glabra* Scop.

X_i	n	$X_{\text{ср.}}$	S^2	S	t(P,f)	$S_{\text{ср.}}$	ΔX	$\Delta X_{\text{ср.}}$	E	$E_{\text{ср.}}$
4,48	5	4,482	0,0603	0,2455	2,5700	0,1098	0,6309	0,2822	14,0771	6,2955
4,47										
4,53										
4,81										
4,12										

Вміст суми флавоноїдів у гілочках *Salix glabra* Scop. становить 4,48%.

Таблиця 3.2

Вміст суми флавоноїдів *Salix jensseensis* F.Schmidt.

Xi	n	X _{ср.}	S ²	S	t(P,f)	S _{xср.}	ΔX	ΔX _{ср.}	E	E _{ср.}
4,81	5	4,792	0,0006	0,0239	2,5700	0,0107	0,0614	0,0274	1,2804	0,5726
4,78										
4,76										
4,82										
4,79										

Вміст суми флавоноїдів у гілочках *Salix jensseensis* F.Schmidt. становить 4,79%.

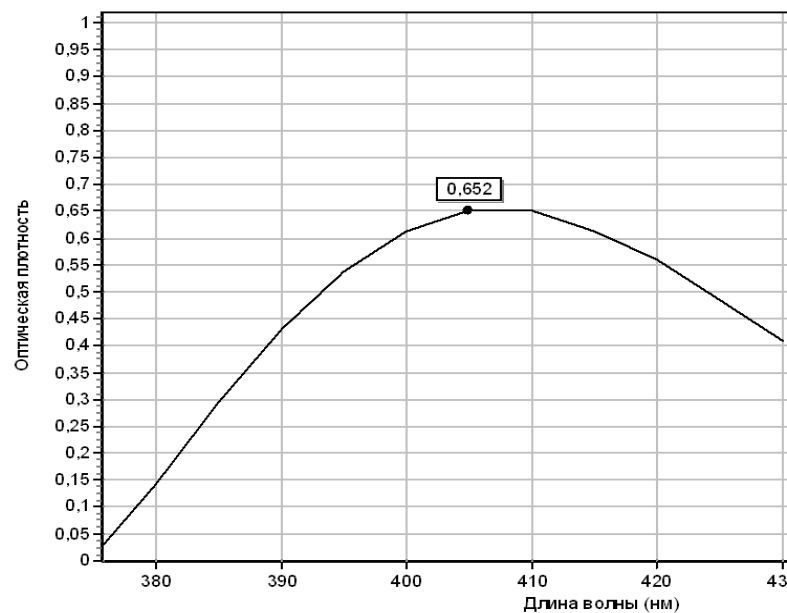


Рис. 3.1 Спектр поглинання комплексу алюмінію хлориду та суми флавоноїдів пагонів видів *Salix*

3.2. Кількісне визначення гідроксикоричних кислот сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у сировині проводили методом прямої спектрофотометрії за відомою методикою ТФС 429-6/37-232-96 на траву злинок канадської у перерахунку на хлорогенову кислоту. Прямі УФ-спектри екстрактів вербимають характерні максимуми поглинання для гідроксикоричних кислот (рис 3.2)

Визначення вмісту гідроксикоричних кислот у досліджуваній сировині проводили спектрофотометричним методом у перерахунку на кислоту хлорогенову. Результати визначення вмісту суми гідроксикоричних кислот у сировині наведені у таблиці 3.4. Вміст суми гідроксикоричних кислот в перерахунку на хлорогенову кислоту обчислювали за формулою:

$$C = \frac{D \cdot 250 \cdot 50 \cdot 100}{E_{1cm}^{1\%} \cdot m_n \cdot 1 \cdot (100 - W)},$$

D – оптична густина досліджуваного розчину;

250 – об'єм розчину, мл;

m_n – наважка сировини, г;

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

W – втрата у масі при висушуванні сировини, %.

Таблиця 3.4

Вміст суми гідроксикоричних кислот у гілочках *Salix jensiseensis* F.Schmidt.

X_i	n	$X_{\text{ср.}}$	S^2	S	$S_{\text{ср.}}$	ΔX	$\Delta X_{\text{ср.}}$	E	$E_{\text{ср.}}$
5,38	5	5,378	0,0156	0,1250	0,0559	0,3212	0,1436	5,9725	2,6710
5,41									
5,32									
5,56									
5,22									

Вміст суми гідроксикоричних кислот у гілочках *Salix jensiseensis* F.Schmidt. 5,38%.

Таблиця 3.5

Вміст суми гідроксикоричних кислот у гілочках *Salix glabra* Scop.

X_i	n	$X_{\text{ср.}}$	S^2	S	$S_{\text{ср.}}$	ΔX	$\Delta X_{\text{ср.}}$	E	$E_{\text{ср.}}$
5,41	5	5,346	0,0065	0,0808	0,0361	0,2077	0,0929	3,8847	1,7373
5,45									
5,32									
5,26									
5,29									

Вміст суми гідроксикоричних кислот у гілочках *Salix glabra* Scop 5,35%.

3.3. Кількісне визначення органічних кислот сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Хроматографічний аналіз дозволив знайти органічні кислоти у водних екстрактах з сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. Органічні кислоти визначали на хроматограмах після обробки розчинами спеціальних реактивів та їх висушування в порівнянні із вірогідними зразками кислот [12, 59, 60].

Хроматографічні характеристики виявлених кислот наведені в табл. 6.

Таблиця 3.7

Органічні кислоти у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

№ з.п.	Назва кислоти	Загальна формула	Величини Rf в системах			Забарвлення плям реактивом		
			1	2	3	Бромфеноловий синій	Бромкрезоловий зелений	2,6-дихлорфенол-індофенол
1.	Щавлева	C ₂ H ₂ O ₄	0,1	0,80	0,35	Ясно-жовте (на синьому фоні)	Синє	Рожеве на блакитному фоні
2.	Яблучна	C ₄ H ₆ O ₅	0,65	0,70	0,39	Синє	-	-
3.	Лимонна	C ₆ H ₈ O ₇	0,55	0,63	0,29	Ясно-жовте	-	-
4.	Янтарна	C ₄ H ₆ O ₄	0,89	0,95	0,45	-	-	-
5.	Винна	C ₄ H ₆ O ₆		0,48	0,35	-	-	-

Системи органічних розчинників:

1 – н-бутанол-кислота мурашина-вода (5:0,5:2);

2 – етилацетат-кислота мурашина-вода (3:1:1);

3 – н-пропанол-25% розчин аміаку (6:4).

У результаті хроматографічного аналізу сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. з достовірними зразками були виявлені: щавлева, янтарна, яблучна, винна і лимонна кислоти. Домінуючою кислотою стосовно

хроматографічному аналізу на папері є яблучна кислота. Тому вміст вільних органічних кислот проводили в перерахунку на яблучну кислоту.

Таблиця 3.8

Вміст суми органічних кислот у *Salix glabra* Scop.

Xi	n	Хср.	S ²	S	Sхср.	ΔX	ΔХср.	Е	Еср.
1,73	5	1,72	0,0106	0,1030	0,0460	0,2646	0,1183	21,6883	9,6993
1,37									
1,74									
1,71									
1,69									

Кількісний вміст вільних органічних кислот у гілочках *Salix glabra* Scop. перерахунку на яблучну кислоту склав 1,72%.

Таблиця 3.9

Вміст суми органічних кислот у *Salix jensiseensis* F.Schmidt.

Xi	n	Хср.	S ²	S	t(P,f)	Sхср.	ΔX	ΔХср.	Е	Еср.
1,32	5	1,34	0,0008	0,0286	2,7800	0,0128	0,0796	0,0356	5,9320	2,6529
1,38										
1,34										
1,36										
1,31										

Кількісний вміст вільних органічних кислот у гілочках *Salix jensiseensis* F.Schmidt перерахунку на яблучну кислоту склав 1,34%.

Вміст суми органічних кислот у перерахунку на яблучну кислоту у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensiseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. що досліджувались знаходиться в межах від 1,34% до 1,72%.

3.4. Визначення основних числових показників сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensiseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

3.4.1. Визначення вологості.

Визначення втрати в масі при висушуванні проводили за методикою наведеною у ДФУ ДФУ 2001 (2.2.32) [29, 30]

Втрати в масі при висушуванні у відсотках розраховували за формулою:

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

де: m – маса сировини до висушування, у г;

m_1 – маса сировини після висушування, у г.

Таблиця 3.11

Вміст вологи у гілочках *Salix jensseensis* F.Schmidt.

Xi	n	X _{ср}	S ²	S	t(P,f)	S _{хср} .	ΔX	ΔX _{ср} .	E	Еср.
9,63	5	9,54	0,0410	0,2025	2,5700	0,0906	0,5204	0,2327	5,4662	2,4446
9,27										
9,75										
9,59										
9,41										

По результатам дослідження було визначено вологість в у гілочках *Salix jensseensis* F.Schmidt. складає 9,54%.

Таблиця 3.12

Вміст вологи у гілочках *Salix glabra* Scop.

Xi	n	X _{ср} .	S ²	S	S _{хср} .	ΔX	ΔX _{ср} .	E	Еср.
9,12	5	9,124	0,0056	0,0752	0,0336	0,1932	0,0864	2,1159	0,9462
9,26									
9,09									
9,11									
9,07									

Вміст вологи у гілочках *Salix glabra* Scop. склав 9,12%.

3.4.2. Визначення загальної зольності.

Визначення зольності проводили за методикою наведеною у ДФУ ДФУ 2001 (2.2.32) [29, 30].

Зольність розраховували за формулою:

$$X = \frac{M_1 \times 100 \times 100}{M (100 - W)},$$

де X - зольність сировини у відсотках;

M - маса сировини до спалювання у грамах;

M_1 - маса сировини після спалювання у грамах;

W - втрати у масі при висушуванні сировини, у відсотках.

Результати наведені у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Вміст загальної зольності у гілочках *Salix glabra* Scop.

X_i	n	$X_{\text{ср.}}$	S^2	S	$t(P,f)$	$S_{\text{ср.}}$	ΔX	$\Delta X_{\text{ср.}}$	E	$E_{\text{ср.}}$
8,32	5	8,5	0,0535	0,2313	2,5700	0,1034	0,5943	0,2658	7,0119	3,1358
8,65										
8,77										
8,43										
8,21										

По результатам дослідження було виявлено: загальній вміст золи в у сировини *Salix glabra* Scop. складає 8,5%.

Таблиця 3.15

Вміст загальної зольності у гілочках *Salix jensseensis* F.Schmidt.

X_i	n	$X_{\text{ср.}}$	S^2	S	$S_{\text{ср.}}$	ΔX	$\Delta X_{\text{ср.}}$	E	$E_{\text{ср.}}$
7,08	5	7,2	0,0082	0,0906	0,0405	0,2327	0,1041	3,2458	1,4516
7,11									
7,19									
7,23									
7,21									

Вміст зольності у сировини *Salix jensseensis* F.Schmidt. склав 7,2%.

3.4. Макро-та мікроелементний склад сировини видів секції *Glabella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Для вивчення елементного складу сировини видів секції *Glabella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. був використаний атомно-емісійний спектрографічний метод.

Експеримент проводився в інституті Монокристалів НАН України за відомою методикою згідно додатку Д.4. Результати аналізу сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. наведено в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17

Мікроелементний склад сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

№ з.п.	Елемент	Вміст елемента, мг/100г	
		<i>Salix jensseensis</i> F.Schmidt.	<i>Salix glabra</i> Scop.
1	Ca	675	690
2	Mg	240	270
3	P	75	70
4	Na	160	140
5	K	1820	1650
6	Mn	32	37
7	Cu	4,0	7,0
8	Pb	0,45	0,22
9	Ni	0,1	0,1
10	Co	<0,50	<0,50
11	Mo	0,05	0,06
12	Zn	28	35
13	V	0,07	0,07
14	Si	180	165
15	Ti	<0,30	<0,30
16	Ga	<0,20	<0,20
17	Ag	0,03	0,02
18	Fe	77	88
19	Al	28	32
20	Cd	<0,10	<0,10
21	As	<0,20	<0,20

22	Hg	<0,01	<0,01
23	Sb	<0,30	<0,30
24	Cr	0,650	0,85
25	Bi	<0,20	<0,20
26	Ge	<0,01	<0,01

За результатами аналізу сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jennisensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. встановлено наявність 26 макро- та мікроелементів.

Встановили наступний ряд елементів за зменшенням їх вмісту: Fe>Sn>Mn>Zn>Al>Sr>Cu>Pb>Ni>V>Mo>Cr>Ag>Co>Sb>Ti>Bi>Ga.

Хімічні елементи, що містять рослини, як правило, поділяють на два класи [12]. До першого відносять такі, що беруть участь у реалізації біохімічних процесів. їх зазвичай називають життєво необхідними для живлення рослин та, в свою чергу, поділяють на дві групи - макро- та мікропоживні елементи. До макропоживних належать N, P, K, Ca, Mg, S. Ці елементи необхідні у великих кількостях для зростання рослини. Мікропоживні елементи (або мікроелементи) - B, Cu, Fe, Cl, Mn, Mo, Zn, Ni, які також важливі для розвитку рослини, але потрібні у невеликій кількості.

До другого класу елементів відносять такі, що не є важливими для їх розвитку. До них зазвичай відносять: Ba, Be, Sr, Y, V та ін.

Натрій. Добова потреба дорослої здорової людини в цьому елементі складає 4 - 6 гр. Натрій підтримує осмотичний тиск крові, при підвищеному надходженні сприяє виведенню з організму калію, бере участь у водному обміні і багатьох біохімічних реакціях. Підвищене споживання натрію викликає накопичення рідини в організмі, набряки і підвищує кров'яний тиск. У раціоні людей, що проживають в індустріально розвинених країнах, вміст натрію зазвичай підвищений. При цьому з продуктами харчування поступає біля 7 г натрію, а як харчова добавка при приготуванні їжі - від 6 до 18 гр. Як профілактика розвитку гіпертонічної хвороби додаткове споживання натрію у складі добового раціону не рекомендується.[67, 68, 87].

Калій. Добова потреба дорослої здорової людини в калію складає 3-5 г.

Це антагоніст натрію, основний внутріклітинний елемент. Він сприяє виведенню з організму рідини. Необхідний для м'язових скорочень, бере участь в процесах, що забезпечують проведення нервових імпульсів, коригує лужний баланс крові та тканинної рідини, бере участь в реакціях обміну речовин, наприклад перетворенні глюкози в глікоген. Він також бере участь в регуляції ритму серця. У клінічній практиці калій застосовують при серцево-судинній недостатності, порушеннях серцевого ритму, при прийомі діуретичних засобів.

Магній. Добова потреба дорослої здорової людини складає 400 міліграм. Магній бере участь в обміні фосфору, сприяє зниженню тиску крові. Під час клімаксу у жінок магній допомагає звести до мінімуму негативні прояви цього стану. Повинен поступати в організм в певному співвідношенні з кальцієм. Воно повинне бути 1: 0,7 (Ca: Mg)..[67, 68, 87].

Фосфор. Добова потреба здорової дорослої людини складає 1,2 гр. Це один з основних компонентів кісткової тканини. Фосфор необхідний також для реакції енергетичного обміну, він позитивно впливає на лібідо, бере участь в більшості метаболічних реакцій, включаючи такі, як утворення нуклеопротеїнів, які відповідають за ділення клітин і відтворення потомства. Цей елемент повинен поступати в організм в певному співвідношенні з кальцієм. Оптимальним співвідношенням цих елементів прийнято вважати 1:1,5 (Ca: P).

Кальцій. Добова потреба дорослої здорової людини складає біля 1 гр. Кальцій - головний елемент кісткової тканини. Він також бере участь в регуляції проникності клітинних мембран, надає дію, протилежну натрію. Кальцій бере участь в механізмах згортання крові, надає антистресовий ефект. Він сприяє виведенню з організму солей важких металів і радіонуклідів, проявляє антиоксидантний ефект, володіє антиалергічною дією, являється пробіотиком. Дефіцит кальцію може провокувати розвиток гіпертонічного кризу, токсикозу при вагітності, підвищення рівня холестерину в крові, розвиток остеопорозів, знижує механічну міцність кісток. У організм повинен поступати в певному співвідношенні з фосфором..[67, 68, 87].

Цинк. Добова потреба дорослої здорової людини в цинку складає 15

міліграм. В даний час встановлена участь цинку у формуванні імунітету та підтримці функції чоловічих статевих залоз (він є складовою частиною чоловічого статевого гормону дигідрокситестостерону). Ймовірно тому в найбільшій кількості він міститься в тканинах тестикул і шишковидної залози, яка також має пряме відношення до реалізації сексуальної функції мужчин та жінок. Цинк також входить до складу великої кількості ферментів, що забезпечують обмін речовин, наприклад, являються каталізаторами метаболізму нуклеїнових кислот, що забезпечують реалізацію біологічної дії вітамінів А і фолієвої кислоти (кровотворення). Враховуючи велике значення цинку в обміні речовин, його тривалий дефіцит в раціоні може привести до розвитку багатьох захворювань: безпліддя, втраті сексуальної активності (статевому інфантилізму), зниженню імунітету, шкірним захворюванням, розвитку анемії; дефіцит цинку підсилює ріст пухлин, порушує ріст волосся та нігтів. Встановлено, наприклад, що поява білих плям на нігтях в більшості випадків виникає із-за дефіциту цього мінерального елемента. Підтримує функцію виличкової залози (синтез Т-лімфоцитів).

Залізо. Добова потреба дорослої людини в залозі складає 1-2 міліграм. З їжею ж його повинно поступати не менше 10-15 міліграм, оскільки воно погано засвоюється (зазвичай на рівні 10-20%). Залізо є основним елементом гемоглобіну і міоглобіну, додає червоний колір м'ясу. Залізо входить до складу цілого ряду ферментів - каталізаторів окислювально-відновних процесів. З дефіцитом заліза зв'язують широке розповсюдження анемії, особливо у вагітних жінок. Залізо і мідь володіють синергетичною дією..[67, 68, 87].

Мідь. Добова потреба організму в міді: 30 мкг/кг - для дорослих 80 мкг/кг - для дітей раннього віку 40 мкг/кг - для дітей старшого віку. Мідь бере участь в кровотворенні та великому числі реакцій обміну речовин, будучи складовою частиною багатьох ферментів. Потреба в міді зростає при запальних захворюваннях і схильності людини до хвороб суглобів. Мідь, цинк і залізо надають синергетичну дію один на одного. Тому при ліквідації дефіциту одного з цих мікроелементів важливо враховувати їх синергетичні властивості і включати в раціон живлення два інших джерела.

Марганець. Добова потреба дорослої людини в марганці 2-3 міліграма. З їжею ж (враховуючи усвоюваність) його повинно поступати 5-10 міліграм. Як і інші мікроелементи, марганець бере участь у всіх видах обміну речовин, активізуючи функцію багатьох ферментів. Особливе значення марганець має в реалізації функції статевих залоз, опорно-рухового апарату, нервової системи. Вважається, що він може надавати профілактичну дію відносно розвитку недостатності в'язцевих артерій серця, діабету, патології щитовидної залози, порушень вуглеводного і ліпідного обміну. З віком усвоюваність марганцю знижується, тому після 50 років можливе виникнення дефіциту цього мікроелемента..[67, 68, 87].

Молібден. Добовий прийом дорослою людиною - біля 150 мкг. Входить до складу ряду ферментів, що беруть участь в детоксикації чужорідних для організму речовин. Сприяє затриманню в організмі фтору і таким чином перешкоджає розвитку карієсу, а також метаболізму заліза в печінці. Найважливішою функцією молібдену прийнято вважати здатність прискорювати розпад пуринів і виводити з організму сечову кислоту, що при оптимальному його надходженні в організм сприяє профілактиці розвитку подагри. Проте при надмірному надходженні молібдену в організмі може розвинутися "молібденова подагра", на що слід звертати увагу при прийомі препаратів, що містять цей мікроелемент. Його добова кількість не повинна перевищувати рекомендованої дози.

Кобальт. Щоденний прийом для дорослої людини в середньому складає біля 8 мкг. Кобальт входить до складу вітаміну B12, бере участь в обміні жирних кислот, у вуглеводному обміні та реалізації функції фолієвої кислоти. Основна його біологічна дія — допомагає синтезувати гемоглобін.

Хром. Орієнтовна потреба дорослої людини в даному мікро-елементі 100-200 мкг. Біологічну активність для людини проявляє тільки тривалентний хром. Він сприяє підтримці рівня цукру в крові, профілактиці атеросклерозу і серцево-судинних порушень, знижує рівень вмісту в крові холестерину. Згідно з опублікованими даними, африканці мають в організмі удвічі більше, жителі Близького Сходу - майже в 4,5 рази більше, а країн Азії - в 5 раз більше хрому,

ніж жителі західних країн. Вважається, що це одна з причин того, що на Сході значно менше поширені дегенеративні захворювання, які характерні для жителів Заходу.

Селен. Потреба дорослої людини – 150-200 мкг. Володіє вираженими антиоксидантними властивостями, що дозволяє використовувати цей мікроелемент для профілактики онкологічних захворювань, що провокуються хімічними діями і радіацією. Селен стимулює утворення антитіл і тим самим підвищує захист організму від інфекційних і простудних захворювань. Бере участь у виробленні еритроцитів, сприяє підтримці і продовженню сексуальної активності. Майже половина селену, що міститься в чоловічому організмі, знаходиться в насінних каналцях яєчок. Він втрачається з еякулятом. Тому для чоловіків, ведучих активне сексуальне життя, потреба в цьому мікроелементі вища, ніж у жінок. Активність селену підвищується у присутності іншого антиоксиданту - вітаміну Е. У районах, де споживання селену недостатнє, наголошується ріст ракових захворювань. Раціон населення індустріально розвинених країн бідний цим мікроелементом, тому потрібні додаткові його джерела..[67, 68, 87].

Йод. Добова потреба дорослої людини складає 200 мкг. Йод необхідний для нормального функціонування щитовидної залози, входить до складу її гормонів (триоксину, трийодтироніну). При нестачі йоду розвиваються ендемічний зоб, кретинізм.

Кремній. Добова потреба дорослої людини в цьому елементі складає 20-40 міліграм. Він бере участь в реакціях, які забезпечують щільність структури волокнистих тканин, додаючи їм пружність. Особливе значення має для формування структури шкіри, волосся, нігтів.

Ванадій. Добова потреба дорослої людини не визначена, але встановлено, що в середньому в добре збалансованому раціоні населення (за даними США) ванадій складає 20-30 мкг. Припускають, що він бере участь в обміні жирів і вуглеводів, у молодих людей стримує утворення холестерину і знижує ліпідів вміст в крові, а також перешкоджає розвитку карієсу, сприяючи мінералізації зубів та їх збереженню.

Сірка. Добова потреба дорослої здорової людини - біля 850 мг. Підвищує стійкість до радіовипромінювань, токсинів, сприяє відновленню ДНК.

Значення мікроелементів.

Залізо - "будівельник гемоглобіну". Ознаки недостатності: анемія, блідість, ламкість і випадання волосся, відшарування нігтів, утруднене ковтання, запалення слизової ротової порожнини, порушення травлення, запаморочення, втома, нервозність, уповільнення розумових реакцій, крихкість кісток, ожиріння.

Бор. Ознаки недостатності: У літньому віці спостерігаються серйозніші проблеми з абсорбцією кальцію. Недостатність бору вказує на недостатність вітаміну D.

Ванадій. Відіграє важливу роль в процесах росту репродукції, а також уповільнює синтез холестерину, потрібний для утворення кісткової тканини і зубів. Ознаки недостатності: недостатність ванадію може бути однією з причин захворювань серцево-судинної системи і нирок, пониження репродуктивної здатності і підвищення дитячої смертності.

Йод - "охоронець щитовидної залози". Ознаки недостатності: Недостатність йоду у дітей може виявлятися у відставанні розумового розвитку. Крім того, недостатність йоду пов'язують з раком молочної залози, втому, неонатальним гіпотеріозом (кретинізм) і підвищенням ваги.

Кремній - "зберігач з'єднувальної тканини" Кремній необхідний для підтримки еластичності артерій і відіграє важливу роль в профілактиці серцево-судинних захворювань. Перешкоджає шкідливій дії алюмінію на організм, стимулює діяльність імунної системи і уповільнює процес старіння в тканинах. Ознаки недостатності: Втрата кровоносними судинами еластичності (що приводить до прискорення процесів старіння), карієс і пародонтоз, ламкість нігтів і випадання волосся..[67, 68, 87].

Мідь. Ознаки недостатності: Однією з ранніх ознак недостатності міді є остеопороз. Мідь відіграє істотну роль в утворенні колагену – одного з основних білків, створюючих кісткову тканину, шкіру і сполучну тканину. А

також анемія, випадання волосся, діарея, загальна слабкість, зниження дихальної функції, шкірні виразки, атрофія серцевого м'яза, низький гемоглобін і еритроцити.

Вміст техногенних елементів (Pb та Zn) у сировини видів секції *Glabella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. знаходився в межах вимог гранично припустимих концентрацій для лікарської рослинної сировини та харчових продуктів. Моніторинг токсичних елементів є важливим для запобігання отруєння організму людей через їх споживання разом з ЛРС.

Одержані дані є можливим критерієм оцінки якості сировини видів секції *Glabella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. та дозволяють рекомендувати збирати сировину *Salix* L. в екологічно чистих районах.

Висновки

1. За допомогою загальноприйнятих якісних реакцій у сировини видів секції *Glabella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. було встановлено наявність глікозидів, гідроксикоричних кислот, дубильних речовин, флавоноїдів, кумаринів, арбутину, тритерпенових сапонінів, органічних кислот, амінокислот.

2. Хроматографічне дослідження якісного складу фенольних сполук, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та амінокислот у сировини видів секції *Glabella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

3. Встановлено кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин сировини видів секції *Glabella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.: флавоноїдів у перерахунку на рутин, гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту, органічних кислот у перерахунку на яблучну кислоту.

4. Визначено склад і вміст летких сполук при хромато-мас-спектрометричному дослідженні у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

5. Визначено основні числові показники сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. - втрата в масі при висушуванні та загальна зольність сировини.

7. Вивчено елементний склад сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Розділ 4.

**МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИРОВИНИ ВИДІВ
СЕКЦІЇ *GLABRELLA* РОДУ *SALIX* L. РОДИНИ *SALICACEAE* MIRB.**

Рід *Salix* L. за різними даними нараховує біля 350-400 видів. За даними О.К. Скворцова (1968, 1987) тепер на території СНД зростає близько 120 видів верб, часто трапляються їх міжвидові гібриди. У флорі України представлено 25 автохтонних видів верб, із них на рівнинній частині – 16 видів. Горелов О.М. (2002) у останньому виданні «Дендрофлори України» описує 43 види і 11 гібридів верб віднесених до 20 секцій.

Відповідно до останньої класифікації О.К. Скворцова (1999), рід *Salix* L. включає три підроди: *Salix*, *Chamaetia* і *Vetrix*, які в свою чергу поділяються на секції. Більшість аркто-монтанних верб належить до підроду *Chamaetia*, кожна з п'яти секцій якого: *Chamaetia*, *Retusae*, *Myrtilloides*, *Glaucuae*, *Myrtosalix* – має в своєму складі аркто-монтанні види. Представники восьми секцій: *Hastatae*, *Glabrella*, *Vetrix*, *Arbuscella*, *Villosae*, *Lanatae*, *Helix*, *Incubaceae* належать до підроду *Vetrix* і поширені в арктичних тундрах та різних поясах гір Центральної і Південної Європи.

На поперечному зрізі в верхній частині пагін має округлу форму з хвилястим краєм. Опушення молодого пагону майже відсутнє або зустрічаються окремі прості одноклітинні волоски з тонкими стінками. Епідермальні клітини паренхімні багатокутні, з сильно потовщеними оболонками. Субепідермальна коленхіма – пластинчаста коленхіматозна паренхіма від 4 до 6 шарів, яка з ростом пагону стає коленхімою. Паренхіма первинної кори пухка містить хлоропласти, друзи. Міжклітинники первинної кори нечисленні. Склеренхімні волокна первинного лубу в групах різного розміру. Ксилема має вигляд кільця. Судини пористі. Клітини паренхіми ксилеми тонкостінні. Серцевинні промені однорядні. Серцевина в поперечному розрізі округла. Деякі клітини перимедулярної зони мають вміст коричневого (брунатного) кольору

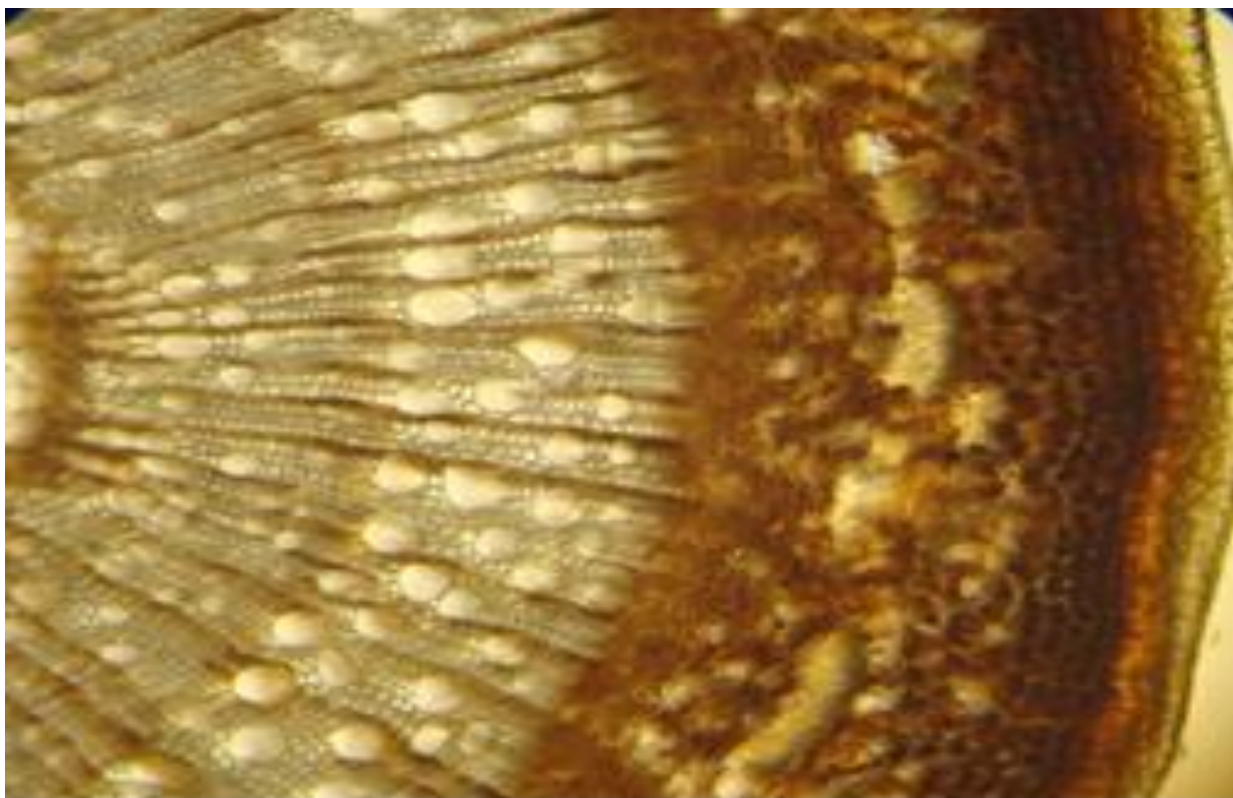


Рис. 4.1 Поперечний зріз гілочки *Salix jenisseensis* F.Schmidt.

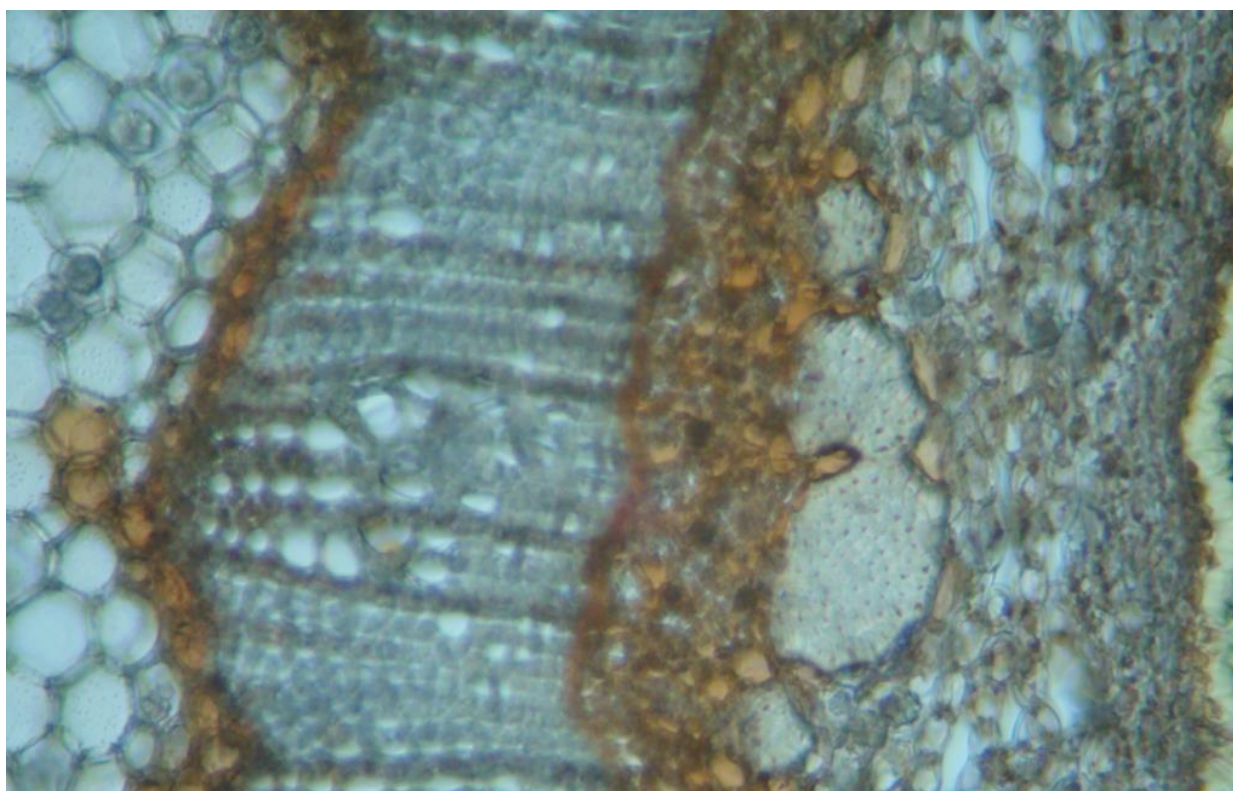


Рис. 4.2 Поперечний зріз гілочки *Salix glabra* Scop.

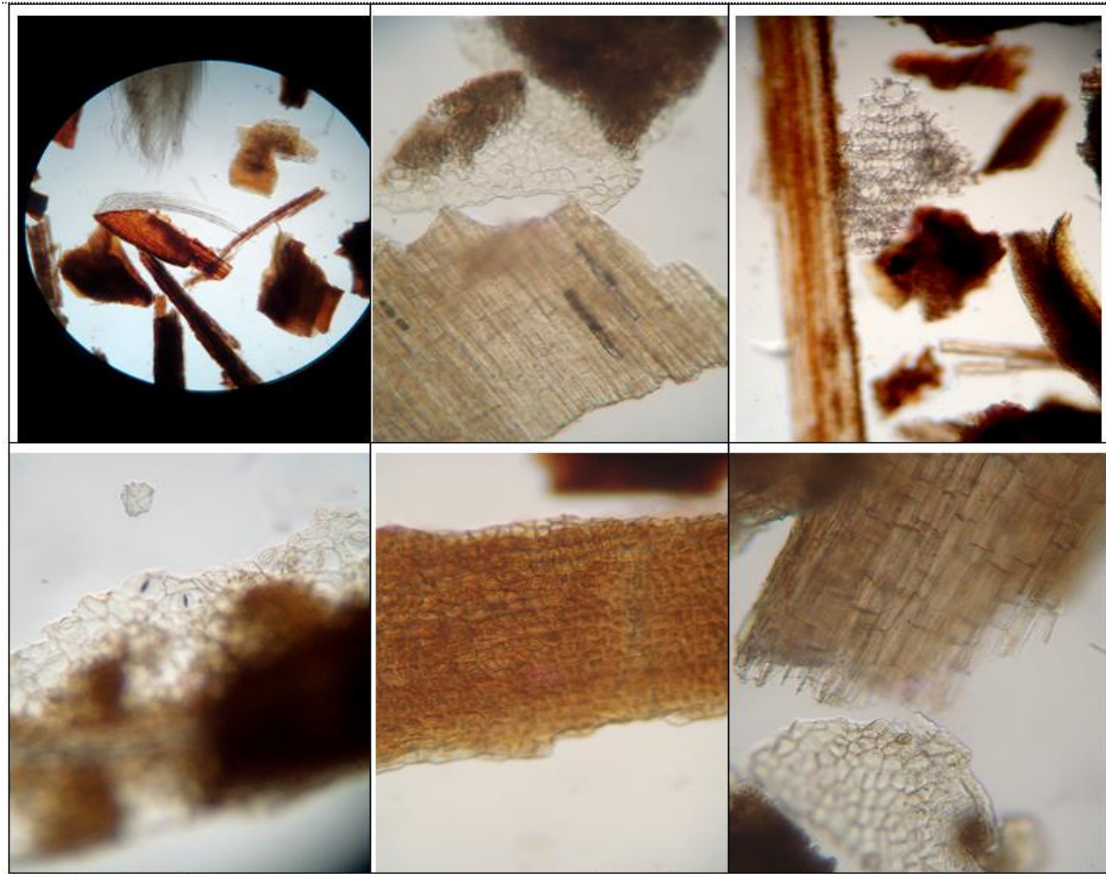


Рис. 4.3 Фрагменти здрібненої на порошок сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Порошок сировини містить фрагменти корку з потовщеними клітинами, пучки механічних волокон з дуже потовщеними оболонками, які мають кристалонесну обкладку із призматичними кристалами кальцію оксалату, фрагменти коленхіматозної паренхіми, фрагменти судинно-волокнистих пучків із коричнюватою коленхімою, здерев'янілі волокна, фрагменти судин.

Окремі призматичні кристали та друзи, цілі або фрагменти простих одноклітинних волосків, фрагменти епідерми пластинки із полігональними клітинами, фрагменти епідерми з продиховими апаратами анамоцитного типу, фрагменти епідерми з простими одноклітинними волосками.

Висновки.

1. Визначені діагностичні морфолого - анатомічні ознаки сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis*

F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

Загальні висновки.

1. За даними літератури наведено коротка ботанічна характеристика, застосування в медицині та народному господарстві рослин роду верба.
2. Проаналізовані сучасні літературні джерела стосовно біологічних та екологічних особливості видів верб.
3. Узагальнені літературні дані використання верби в якості відновлювального джерела енергії.
4. За допомогою загальноприйнятих якісних реакцій у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. було встановлено наявність глікозидів, гідроксикоричних кислот, дубильних речовин, флавоноїдів, кумаринів, арбутину, тритерпенових сапонінів, органічних кислот, амінокислот.
5. Хроматографічне дослідження якісного складу фенольних сполук, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та амінокислот у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.
6. Встановлено кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.: флавоноїдів у перерахунку на рутин, гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту, органічних кислот у перерахунку на яблучну кислоту.
7. Визначено склад і вміст летких сполук при хромато-мас-спектрометричному дослідженні у сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.
8. Визначено основні числові показники сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. - втрата в масі при висушуванні та загальна зольність сировини.

9. Вивчено елементний склад сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

10. Визначені діагностичні морфолого - анатомічні ознаки сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop.

11. Результати досліджень сировини видів секції *Glabrella* роду *Salix* L. родини *Salicaceae* Mirb.: *Salix jensseensis* F.Schmidt., *Salix glabra* Scop. використані при створенні МКЯ.

Список використаної літератури.

1. Багацька Т. Вербові (*Salicaceae*) - наші рослинні друзі з давніх давен до сучасності. Матеріали III міжнародної наукової конференції, присвяченої Міжнародному року здоров'я рослин Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні. Умань. 2020. С. 10–16.
2. Барна, М. М. Репродуктивна біологія видів і гібридів родини Вербових (*Salicaceae* Mirb.) : автореф. дис. ... доктора біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка»; Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. К., 2002. 40 с.
3. Гелетуша, Г. Г., Желєзна, Т. А. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Нетрадиционанная энергетика. Пром. теплотехника. № 3. 2010. С. 73–79.
4. Генсірук С. А. Ліси України. Львів : Вид-во Укр. держ. лісотех. ун-ту, 2002. – 496 с.
5. Гібридизація та селекція верб як перспективний напрям отримання високопродуктивних клонів / О. М. Горєлов, Я. Д. Фучило, Ю. М. Кругляк [та ін.] // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. пр. Х. : УкрНДЛГА, 2014. Вип. 125. С. 108–114.
6. Гнап І. В. Інтродукція сортів енергетичної верби та удосконалення технології їх вирощування в Західному Поліссі: автореф. дис.. канд.. с-г. наук: 06.01.09. Нац. Акад. агр. наук України, Інститут біоенергетичних культур та цукрового буряка. 2019. Київ. 20 с.
7. Голяка Д. М., Білоус А. М., Голяка М. А. Фітомаси чагарникових верб у природних фітоценозах Чернігівського Полісся : монографія. Київ : НУБіП України, 2018. 227 с.
8. Гордієнко, М. І., Фучило, Я. Д., Гойчук А. Ф. Чагарникові верби рівнинної частини України. К.: ІАЕ УААН, 2002. 174 с.
9. Гументик М. Я., Фучило Я. Д., Кателевський В. М., Зелінський Б. В. Економічна ефективність вирощування біоенергетичних культур в умовах Лісостепу // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції

«Колесніковські читання», присвяченої пам'яті професора О. І. Колеснікова (30-31 жовтня 2017 р., м. Харків). Харків, 2017. С. 52–54.

10. Гументик, М. Я., Гайда, Ю. І., Фучило, Я. Д., Гнап І. В. Економічна ефективність інвестицій у вирощування біоенергетичних культур в зоні лісостепу України // Економічний аналіз, 2018. № 2 (28). С. 21–29.

11. Дебринюк, Ю. М., Фучило, Я. Д. Плантаційні лісові насадження в Україні: концептуальні засади, ресурсний потенціал та енергетичне використання: монографія. Львів: Галицька видавнича спілка, 2020. 504 с.

1. Державна фармакопея України / Держ. п-во “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 1-ше вид., 3 допов. Х.: РІРЕГ, 2009. 280 с.

2. Державна Фармакопея України / Держ. п-во “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 1-ше вид., 4 допов. Х.: РІРЕГ, 2011. 540 с.

3. 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

4. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-ше вид., 3 доп. Харків: ДП «Науковоекспертний фармакопейний центр», 2009. 280 с.

5. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-ше вид., 4 доп. Харків: ДП «Науковоекспертний фармакопейний центр», 2011. 540 с.

6. 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.

7. 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.

8. Довідник лікарських засобів України 2021 [Електронний ресурс]: за даними Держ. Фармакологічного Центру / МОЗ України, 2021. Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/liki.php>

9. Довідник лікарських засобів, зареєстрованих в Україні станом на 01.06.2021. URL: <https://medhub.info>

12. Енергетична верба – основа світової енергетичної твердопаливної культури // ЖКГ України. 2014. № 9. Режим доступу: <http://jkgukraine.com.ua/energetichna-verba-osnova-svitovoi-energetichnoitverdopalivnoitkulturhtml>

13. Енергетична верба: технологія вирощування та використання / [М. В. Роїк, В. М. Сінченко, Я. Д. Фучило, В. І. Пиркін, О. М. Ганженко, М. Я. Гументик, І. В. Гнап та ін.]. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. 340 с.

14. Енергетична стратегія України на період до 2035 року. Біла книга енергетичної політики України «Безпека та конкурентоспроможність» 2014. Київ. /<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245214948/> Дата звертання 20 квітня 2022.

15. Зелінський Б. В., Фучило Я. Д. Особливості накопичення енергетичної біомаси верби на заплавах ґрунтах Полісся України // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць / Ін-т біоенергет. культур і цукр. буряків Нац. акад. аграр. наук України. К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2020. Вип. 28. С. 76–84.

16. Зелінський Б. В., Фучило Я. Д. Особливості накопичення енергетичної біомаси верби на заплавах ґрунтах Полісся України // Актуальні проблеми молоді в сучасних соціально-економічних умовах: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 26 березня 2021 року, м. Житомир. Житомир: ПП “ДжіВіЕс”, 2021. С. 114–117.

17. Івахів В. Енергетична верба як рішення для малих міст України //Українська енергетика. 2012-12-07. С. 124.

18. Іщук Л.П. До хорології та охорони видів роду *Salix* L. Флорологія та фітосозологія. 2014. Т. 3–4. С. 38–42.
19. Іщук Л.П. Рід *Salix* L. в Україні. Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова». 2015. Вип. 17. С. 97–100. 88.
20. Іщук Л.П. Родина *Salicaceae* Mirbel.: біологія, адаптаційний потенціал, охорона та використання в Україні : дис. ... докт. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2019. 585 с.
21. Іщук Л.П. Таксономічний склад та деякі аспекти використання автохтонних видів роду *Salix* L. в Українських Карпатах. Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах : зб. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (4–5 жовтня 2018 р., м. Івано-Франківськ): НАІР, 2018. С. 210–215.
22. Іщук Л.П. Таксономічний склад та особливості поширення видів роду *Salix* L. в Українському Поліссі. Природа західного Полісся та прилеглих територій : збірник наукових праць: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2017. с. 33–37.
10. Компендиум 2011- лекарственные препараты / под ред. В. Н. Коваленко, А.П. Викторова. К.: МОРИОН, 2011. 2320 с.
23. Кохно, Н. А., Каплуненко, Н. Ф., Минченко, Н. Ф., Дорошенко, А. К. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные: справ. пособие. Киев: Наук. думка, 1986. 720 с.
24. Кохно, Н. А., Курдюк, А. М., Дудик, Н. М., Минченко, Н. Ф. Плоды и семена деревьев и кустарников, культивируемых в Украинской ССР. Киев: Наук. думка, 1991. С. 262–260.
11. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия: учеб. пособие / Г. П. Яковлев и др. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2006. 250 с
12. Машковский М.Д. Лекарственные средства / Машковский М.Д. [15-е изд., перераб. и доп. в 2 томах] – М.: РИА “Новая волна”, 2008. 1206 с.

25. Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних плантацій верби та тополі. Фучило Я.Д., Сінченко В.М., Ганженко О.М., Гументик М.Я., Фурман В.А., Сбитна М.В., Квак В.М., Хіврич О.Б., Правда Л.А., Зелінський Б.В. та ін. Київ: ЦП «Компринт», 2021. 24 с.
26. Методологія дослідження енергетичних плантацій верб і тополь: монографія / за ред. члена-кореспондента НААН В.М. Сінченка / [Я. Д. Фучило, В. М. Сінченко, О. М. Ганженко, М. Я. Гументик, В. І. Пиркін, О. І. Присяжнюк, М. В. Сбитна, Л. А. Герасименко, В. М. Квак, І. В. Гнап, Д. Я. Фучило, Г. А. Мельничук, Б. В. Зелінський, А. М. Ткаченко]. К.: ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 137 с.
13. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева и др. ; под. ред. Ю. Н. Проскудина. Киев : Наук, думка, 1987. 48 с.
14. Определитель растений on-line. URL: <https://www.plantarium.ru/page/taxonomy/taxon/44448.html>
15. 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
16. Основы микротехнических исследований в ботанике : справ. рук. / Р. П. Барыкина и др. Москва: Изд-во МГУ, 2000. 127 с.
17. 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
18. 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
27. Роїк, М. В., Гументик, М. Я., Мамайсур, В. В. Перспективи вирощування енергетичної верби для виробництва твердого біопалива // Біоенергетика. № 2. 2013. С. 18–19.

19. 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.
28. Синченко, В. Н., Гнап, І. В., Мельничук, А. А., Пыркін, В. І., Фучило Я. Д. Особенности выращивания энергетической ивы в Полесье и Лесостепи Украины // Сахарная свекла. 2017. № 1. –С. 34–38.
29. Сінченко, В. М., Пиркін, В. І., Гнап, І. В. Закладання плантацій енергетичної верби // Агробізнес сьогодні, 2016, № 12, С. 54–57.
30. Сінченко, В. М., Пиркін, В. І., Гнап, І. В. Технологія вирощування енергетичної верби // Агробізнес сьогодні, 2016, № 14, С. 78–81
31. Сінченко, В. М., Пиркін, В. І., Гнап, І. В., Мельничук Г. А. Умови, необхідні для вирощування енергетичної верби // Біоенергетика. 2017. № 2 (10). С. 9–13.
20. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. Москва: Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2004. 216 с.
21. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. Москва: «ОНИКС», 2004. 272с.
32. Скворцов, А. К. Salix L. // Определитель высших растений Украины. – Киев: Наук. думка, 1987. С.130–133.
33. Скворцов, А. К. Salix L. // Флора европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1981. Т.5. С. 10–33.
34. Скворцов, А. К. Ивы СССР. Москва: Наука, 1968. 262 с.
22. 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.
35. сортів енергетичної верби іноземної селекції в умовах Волинського Опілля // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2018 № 4 (33). С.18–25.
23. Сучасна фітотерапія : навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова та ін. Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. 580 с.
24. Ткачев А. В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск:

Наука, 2008. 969 с.

25. Фармакогнозія: учеб. посібник для студ. вищ. 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.
26. 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.
27. Фармацевтична енциклопедія // Голова ред. ради та автор передмови В.П.Черних. 2-е вид., переробл. і доповн. К.: «Моріон». 2010. 1632 с.
36. Фучило Я. Д., Зелінський Б. В. Ріст енергетичних плантацій верби на маргінальних землях Київського Полісся // Біоенергетика / Bioenergy. – № 1 (15). – 2020. – С. 18–21.
37. Фучило Я. Д., Зелінський Б. В., Фучило Д. Я. Продуктивність деяких сортів енергетичної тополі та верби в умовах Київського Полісся // Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 193–195.
38. Фучило Я. Д., Зелінський Б.В. Особливості росту вітчизняних сортів верби прутоподібної (*Salix viminalis* L.) в енергетичних плантаціях на торфово-болотних ґрунтах Київського Полісся // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2019 Т 15 № 4. С. 410–416
39. Фучило Я. Д., Сбитна М.В., Зелінський Б.В. Ріст і продуктивність деяких сортів енергетичної верби залежно від ступеня зволоженості ґрунту // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2018. Т 14. № 3. С. 323–327.
40. Фучило Я.Д., Сінченко В.М., Ганженко О.М., Гументик М.Я., Фурман В.А., Сбитна М.В., Квак В.М., Хіврич О.Б., Правдива Л.А., Зелінський Б.В., Вокальчук Б.М., Фучило Д. Я., Бордусь О.О., Кирилко Я.О. Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних плантацій верби та тополі. Київ: ЦП «Компринт», 2021. 24 с.

41. Фучило, Я. Д. Платаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи. К.: Логос, 2011. 464 с.
42. Фучило, Я. Д., Сбитна М.В., Фучило О.Я., Літвін В.М. Створення та вирощування енергетичних плантацій верб і тополь. Науково-методичні рекомендації. К.: Логос, 2009. 80 с.
43. Фучило, Я. Д., Сбитна, М. В. Вербни України: біологія, екологія, використання: монографія. Видання друге, виправлене і доповнене. К.: ЦП «Компринт», 2017. 259 с.
44. Фучило, Я. Д., Сбитна, М. В., Деркач, Д. Ф. Перспектива застосування видів роду *Salix* L. для створення енергетичних плантацій в Україні // Український фітоценологічний збірник, випуск 25, серія С Фітоєкологія. 2007. С. 97–102.
28. Циммерман М. Микроэлементы в медицине (по Бургерштайну) / пер. с нем. Москва : Арнебия, 2006. 288 с.
29. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразранол /Растительные ресурсы. Санкт-Петербург. 2006. Т.42. Вып. 2. С. 61 – 68
45. Шевчук Р. В., Ровна Г. Ф., Фучило Я. Д., Зелінський Б. В. Формування продуктивності енергетичних плантацій верби за різних рівнів родючості ґрунту в умовах Західного Полісся // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць / Ін-т біоенергет. культур і цукр. буряків Нац. акад. аграр. наук України. К. : ФОП Корзун Д.Ю., 2019. Вип. 27. С. 123–130.
46. Шкоропад, Л., Думич, В. Вирощування енергетичної верби в умовах західного регіону України // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України // Збірник наук. Пр. УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2017. Вип. 21 (35). 2. С. 353–361.

47. Bressler, A. S., Vidon, P. G. & Volk, T. A. (2017). Impact of shrub willow (*Salix* sp.) as a potential bioenergy feedstock on water quality and greenhouse gas emissions. *Water, Air and Soil Pollution*, 228, 170–188.
48. Caputo, J., Balogh, S. B., Volk, T. A., Johnson, L., Puettmann, M., Lippke, B. & Oneil, E. (2014) Incorporating Uncertainty into a Life Cycle Assessment (LCA) Model of Short-Rotation Willow Biomass (*Salix* spp.) Crops // *BioEnergy Research*, 2014, Volume 7, Issue 1, pp. 48–
49. 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.
50. Fabio, E. S., Smart, L. B. Effects of nitrogen fertilization in shrub willow short rotation coppice production - a quantitative review. *Global Change Biology Bioenergy*. 2018. Volume 10, Issue 8, P. 548-564.
51. Fuchylo Ya., Zelinskyy B., Fuchylo D. Productivity of some cultivars of energy poplar and willow in the Kyiv Polissya conditions *Journal of science*. Lyon. 2021. № 21. P. 3–6.
52. Fuchylo, Ya., Zelinskyy, B., Fuchylo, D. Productivity of some cultivars of energy poplar and willow in the Kyiv Polissya conditions *Journal of science*. Lyon. 2021. № 21. P. 3–6.
53. Grzesik, M., Romanowska-Duda, Z., Kalaji, H. M. Effectiveness of cyanobacteria and green algae in enhancing the photosynthetic performance and growth of willow (*Salix viminalis* L.) plants under limited synthetic fertilizers application. *Photosynthetica*. 2017. Volume 55, Issue 3, P. 510-521.
54. Hangs, R. D., Bélanger, N., Volk, T. A., Vujanovic, V., Campbell, S. P., Frair, J. L., Gibbs, J. P. & Volk, T. A. (2012). Use of shortrotation coppice willow plantations by birds and small mammals in central New York. *Biomass and Bioenergy*, 47, 342–353.
55. Heller M. C., Keoleian G. A., Volk T. A. Life cycle assessment of a willow bioenergy cropping system. *Biomass & Bioenergy*. 2003. Volume 25, Issue 2, P. 147-165.

56. Hemmar Torun, Hansson Per-Anders, Sundberg Cecilia. Climate impact assessment of willow energy from a landscape perspective: a Swedish case study. *Global Change Biology Bioenergy*. 2017. Volume 9, Issue 5, P. 973-985.
57. Kopp, R. F., Smart, L. B., Maynard, C. A., Isebrands, J. G., Tuskan, G. A., & Abrahamson, L. P. (2001). The development of improved willow clones for eastern North America // *The Forestry Chronicle*, 2001, 77(2): 287–292.
58. Lissavenko M. A. De forma nova - *Salix ledebourianaf. kuraica* Liss. *Novosti Sist. Vyssh. Rast.* 1970.T. 7. P. 95–96.
59. Major, J. E., Mosseler, A. & Malcolm, J. W. (2017). *Salix* species variation in leaf gas exchange, sodium, and nutrient parameters at three levels of salinity // *Canadian Journal of Forest Research*, 2017, 47(8): 1045–1055.
60. McCracken, A. R. Yield of willow (*Salix* spp.) grown in short rotation coppice mixtures in a long-term trial // *View issue TOC* Volume 159, Issue 2 September 2011 Pages 229–243.
61. Nissim, W. G., Pitre, F. E., Teodorescu, T. I. & Labrecque, M. 2013. Longterm biomass productivity of willow bioenergy plantations maintained in southern Quebec, Canada // *Biomass and Bioenergy*. Volume 56, September 2013, Pages 361–369.
62. *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>
63. *The United States Pharmacopoeia 37 : The National Formulary 32*. New York, 2014. 2569 p
64. Tumminello, G., Volk, T. A., McArt, S. H. & Fierke, M. K. 2015. Pollinator diversity associated with willow biomass crop. *Entomological Society of America National Conference*, Minneapolis, MN Nov 15–18, 2015.
65. V. Belyaeva, V. V. Byalt, O. V. Epanchintseva, G. A. Firsov, N. K. Kovtonyuk, L. A. Semkina. *Salix ledebouriana* forma *fastigiata* (Salicaceae), a new form *Salix ledebouriana* forma *fastigiata* (Salicaceae). *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium* 2021. 52: 33-37.

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;">чим засвідчується, що Шевцова К. В. брав(ла) участь у роботі</p> <p style="text-align: center;">V Міжнародної науково – практичної Internet-конференції ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН</p> <p style="text-align: center;">23-25 листопада 2022 року, м. Харків, Україна</p>	<p>Ректор НФаУ  Алла КОТВИЦЬКА</p> <p>Проректор з НІР  Інна ВЛАДИМИРОВА</p> <p>Завідувач кафедри фармакогнозії  Ольга МАЛА</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

Каріна ШЕВЦОВА

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Glabrella* роду *Salix 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: Нині у потоці знань про природу важливе місце посідають знання про лікарські рослини, їхню цілющу дію. І хоч арсенал медицини постійно поповнюється ефективними лікарськими препаратами, рослини залишаються цінним скарбом для лікування, інтерес до них зростає. Тому актуальною проблемою є пошук і вивчення нових видів лікарських рослин, які широко використовуються в народній медицині. Особливий інтерес викликають види з забезпеченої сировинною базою, серед яких нашу увагу привернули представники секції *Glabrella* роду *Salix 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 *Glabrella* роду *Salix L.* Провести фітохімічне вивчення якісного складу основних груп біологічно активних речовин сировини представників секції *Glabrella* роду *Salix L.*, хроматографічний аналіз, визначити кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин і основні числові показники лікарської рослинної сировини представників секції *Glabrella* роду *Salix L.*
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): таблиць – 9, рисунків – 17,

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 р.	вересень 2022 р.
2	Наталія БОРОДІНА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	жовтень 2022 р.	жовтень 2022 р.
3	Наталія БОРОДІНА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	листопад 2022 р.	листопад 2022 р.
4	Наталія БОРОДІНА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	листопад 2022 р.	листопад 2022 р.

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>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L. родини вербові (<i>Salicaceae</i>).	14.10.2022 – 30.10.2022	виконано
2	Фармакогностичне вивчення представників секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L. Морфолого-анатомічне вивчення сировини представників секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	01.11.2022 – 15.11.2022	виконано
3	Дослідження якісного складу БАР збору. Виявлення основних груп біологічно активних речовин. Хроматографічне вивчення біологічно активних речовин представників секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	15.11.2022 – 30.11.2022	виконано
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>Glabrella</i> роду <i>Salix</i> L.	01.12.2022 – 15.12.2022	виконано
5	Оформлення кваліфікаційної роботи	15.12.2022– 23.12.2022	виконано

Здобувач вищої освіти

Каріна ШЕВЦОВА

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:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Шевцова Каріна Валеріївна	Фармакогнос-тичне дослідження представників секції <i>Glabrella</i> роду <i>Salix L.</i>	Pharmacog- nostic study of species section <i>Glabrella</i> genus <i>Salix L.</i>	доц. Бородіна Н. В.	проф. Комісаренко А. М.

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

Вірно: пров. фахівець деканату
Фоменко

Н. В.

ВИСНОВОК

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

№ 111130 від «10 січня» 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Шевцової Каріни Валеріївни, _____ курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Glabrella* роду *Salix* L./ Pharmacognostic study of species section *Glabrella* genus *Salix* 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

10%

26%

ВІДГУК

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

Каріна ШЕВЦОВА

на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Glabrella* роду *Salix L.*».

Актуальність теми. Сировина дикорослих і культивованих лікарських рослин використовується у виробництві складних медичних препаратів, тому великі об'єми виробництва потребують значних за обсягом щорічних поставок лікарської рослинної сировини зі стабільними показниками якості, зокрема за вмістом біологічно активних речовин (БАР). Дослідження, спрямовані на фітохімічне та морфолого – анатомічне вивчення представників секції *Glabrella* роду *Salix 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 *Glabrella* роду *Salix 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 *Glabrella* роду *Salix 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

Каріна ШЕВЦОВА

на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Glabrella* роду *Salix L.*».

Актуальність теми. До списку деревних лікарських рослин, об'єми сировинних запасів яких, при дотриманні правил заготівлі, практично необмежені і їх вилучення не загрожує зниженню природних запасів сировини відносять види секції *Glabrella* роду *Salix L.* Дослідження, спрямовані на морфолого-анатомічне та фітохімічне вивчення сировини представників секції *Glabrella* роду *Salix 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 Каріни ШЕВЦОВОЇ на тему «Фармакогностичне дослідження представників секції *Glabrella* роду *Salix 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 Каріни ШЕВЦОВОЇ на тему: «Фармакогностичне дослідження представників секції *Glabrella* роду *Salix L.*», науковий керівник : 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 Каріна ШЕВЦОВА 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 *Glabrella* роду *Salix L.*».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Каріна ШЕВЦОВА 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 Каріна ШЕВЦОВА допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри
фармакогнозії

Ольга МАЛА

«21» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

«06» лютого 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Лена ДАВТЯН/