

# ФАРМАЦІЯ

УДК 582.681.81:577.118

## МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДИНИ SALICACEAE.

*Н. В. Бородіна, В. М. Ковальов*

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків**

**Вступ.** Визначення мінерального складу має значення для подальшого вивчення та стандартизації сировини рослин родини Salicaceae.

**Мета.** Встановлення якісного складу та кількісного вмісту макро- та мікроелементів у деяких представників родини Salicaceae.

**Матеріали та методи.** Елементний склад сировини вивчали за допомогою атомно-емісійного спектрографічного метода з фотографічною реєстрацією.

**Результати.** Застосована методика дозволила визначити кількісний вміст у досліджуваної сировини рослин родини вербові 6 макро- та 13 мікроелементів.

**Висновки.** Отримані дані вивчення мінерального складу рослин родини вербові будуть використані для планування фармакологічних досліджень та розробки МКЯ на сировину та лікарські засоби.

**Ключові слова:** родина Salicaceae, мінеральні елементи.

**Вступ.** Утворення і накопичення в лікарських рослинах біологічно активних речовин є динамічним процесом, що змінюється в онтогенезі рослини, а також залежним від численних чинників довкілля, у тому числі антропогенних. Особливо це стає актуальним в умовах небезпечного екологічного стану на Україні. Доведена специфіка акумуляції важких металів певним видом деревної рослинності, що входить до складу міських фітоценозів, це негативно впливає на якість заготовлюваної сировини. З іншого боку, лікарська рослинна сировина, яка накопичує значну кількість есенціальних мікроелементів, може використовуватись для профілактики та лікування багатьох захворювань,

які виникають внаслідок порушення мікроелементного балансу організму людини. [4, с. 84-91; 10, с. 199-212]. Перспективними об'єктами для фітохімічного вивчення є рослини родини вербові, джерела високоактивних природних сполук, які здавна використовують в народній медицині для лікування багатьох захворювань як протизапальний, діуретичний, жарознижувальний, дезінфікуючий, кровоспинний, в'яжучий, заспокійливий, ранозагоювальний, жовчогінний і протиревматичний засіб. [8, с. 159-165; 7, с.42-43; 9, 200 с.]. Деякі види роду верба є офіційними в Європейських країнах. Сировина різних видів роду верба, включаючи *Salix purpurea* L., *Salix fragilis* L., *Salix daphnoides* Vill. включена у Британську трав'яну фармакопею, французьку фармакопею, видання європейської фармакопеї (European Pharmacopoeia 7), *Salix acutifolia* Willd. включена у фармакопею Росії (2008), кора молодих гілок *Salix purpurea* L., *Salix fragilis* L., *Salix daphnoides* Vill. включена до Державної Фармакопеї України (2014) [5, с. 263-265]. На кафедрі фармакогнозії Національного фармацевтичного університету під керівництвом професора Ковальова В. М. проводиться комплексне фармакогностичне дослідження рослин родини Salicaceae (представників родів тополя та верба флори України). Раніше нами проведено вивчення амінокислотного складу фенольних сполук методами ВЕЖХ, хромато-мас-спектрометричне дослідження летких сполук та карбонових кислот пагонів *Salix caprea* L., *S. purpurea* L., *S. viminalis* L., *S. triandra* L., *S. cinerea* L., *S. fragilis* L., *S. rosmarinifolia* L., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. acutifolia* L., *S. nigricans* Smith., *S. fragilis* L., *S. daphnoides* Vill. флори України. [1, с. 203-209; 3, с.27-33; 2, с.53-55] Вивчення хімічного складу сировини рослин родини вербові надає у перспективі можливість удосконалення методик контролю якості як сировини, так і препаратів з неї.

**Мета** нашої роботи: встановлення якісного складу та кількісного вмісту мікро- та мікроелементів у деяких представників родини вербові.

**Матеріали та методи дослідження.** Об'єктами дослідження були зразки пагонів рослин родини вербові, які було зібрано в 2015-2016 роках в Харківській, Полтавській та Київській областях.

Елементний склад сировини визначали на атомно-емісійному спектрофотометрі ДФС-8, на базі Інституту монокристалів

НАН України. [6, с. 81-84]. Наважки подрібненої сировини обробляли сульфатною кислотою і обережно обвуглювали в муфельній печі ( $t^0$  не більш  $500^0$  C) протягом 1 години. Проби випарювали з кратерів графітових електродів. Дотримувались наступні умови фотографування спектрів: сила струму дуги перемінного струму — 16 А, фаза підпалу —  $60^0$ , частота імпульсів, що підпалюють — 100 розрядів у секунду; аналітичний проміжок — 2 мм; ширина щілини спектрографа — 0,015 мм; експозиція 60 с, як джерело збудження спектрів використовували ІВС-28. Реєстрували спектри на фотопластинках за допомогою спектрографа ДФС-8 з трилінзовою системою освітлення щілини та дифракційним штахетом 600 штр/мм. Вимірювання інтенсивності ліній у спектрах аналізованих проб проводили за допомогою мікрофотометра МФ-4 при довжині хвилі від 240 до 347 нм у порівнянні зі стандартними зразками елементів — градувальних зразків. Фотопластинки виявляли, сушили, потім фотометрували наступні лінії в (нм) у спектрах проб і державними зразками суміші мінеральних елементів, а також фон біля них. Для кожного елемента за результатами фотометрування розраховували різниці почорніння лінії і фону для спектрів проб і державними зразками суміші мінеральних елементів. Потім будували градувальний графік у координатах: середнє значення різниці почорніння лінії і фону — логарифм вмісту елемента в державному зразку суміші мінеральних елементів. За цим графіком знаходили вміст елемента в золі (а), виражений у процентах. Вміст елемента в рослинному матеріалі знаходили за формулою:  $x = a m / M$ , де  $m$ - маса золи, г;  $M$  — наважка сировини, в г, взята для аналізу;  $a$  — вміст елемента в золі, знайдений за графіком, %. Використана методика призначена для визначення мікродомішок. Інтервал обумовленого вмісту (мас. % до золи) складає:  $Mn$  від  $2 \cdot 10^{-4}$  до 1,  $Cu$ -від  $110^{-4}$  до  $5 \cdot 10^{-2}$ ,  $Ni$ ,  $Ge$ ,  $Pb$ ,  $Ga$ ,  $Ag$ ,  $Sn$  від  $5 \cdot 10^{-4}$  до  $1 \cdot 10^{-2}$ ,  $Cd$ -від  $5 \cdot 10^{-3}$  до  $1 \cdot 10^{-2}$ ,  $V$ ,  $Mo$ ,  $Co$ ,  $Cr$  від  $2 \cdot 10^{-4}$  до  $1 \cdot 10^{-2}$ ,  $Ti$ -  $5 \cdot 10^{-4}$  до 1,  $Sr$ - від  $1 \cdot 10^{-2}$  до 1,  $Zn$ - від  $1 \cdot 10^{-2}$  до 2. Калібрувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ІСОПМ-23-27). Відносне стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 3 % при визначенні чисельних величин концентрацій елементів.

Таблиця 1

Вміст макро- і мікроелементів у сировині рослин родини вербові.

Зразок №	Вміст елементу, мг/100г.														
	Fe	Si	P	Al	Mn	Mg	Pb	Ni	Mo	Ca	Cu	Zn	Na	K	Sr
1	59	448	189	12,8	26,0	341	<0,03	0,17	<0,03	741	0,56	12,2	76	1340	9,4
2	39	241	175	9,4	16,4	245	<0,03	0,20	<0,03	655	0,51	4,1	20,5	1820	8,2
3	63	500	285	31,7	31	380	<0,03	0,31	<0,03	1000	0,63	6,3	44	1260	12,6
4	37	183	141	11,2	3,0	280	<0,03	0,49	<0,03	690	0,3	13,0	60	1200	6
5	45	165	165	13,0	4,9	260	<0,03	0,39	<0,03	650	0,32	6,5	45	1950	10
6	48	278	131	12,7	5,6	255	<0,03	0,3	<0,03	632	0,61	12,1	57	1782	6,8
7	56	227	135	11,5	5,5	330	<0,03	0,06	<0,03	605	0,55	5,5	50	1100	11
8	32	105	150	5,3	2,7	210	<0,03	0,05	<0,03	530	0,8	16,0	53	1590	7,9
9	46	330	130	19,8	6,6	330	<0,03	0,13	<0,03	660	1,0	20,1	66	1980	20

Co<0.03; Cd<0.01; As<0.01; Hg<0.01

Примітка. Зразок № 1 — пагони *Salix alba* L., заготовлені на березі ставка біля села Лозова Богодухівського району, Харківської області; с. № 2 — пагони *Salix matsudana* «Tortuosa»; № 3 — пагони *Salix babylonica* L. Зразки № 2-3- заготовлені у ботанічному саду НФаУ, місто Харків; № 4 — пагони *Salix fragilis* L., заготовлені над річкою біля села Абрамівка, Машівський район, Полтавська область; № 5 — кора *Salix acutifolia* Willd., заготовлені біля села Шелестове Коломацького району, Харківської області; № 6 — пагони *Salix viminalis* L., заготовлені над річкою Сіверський Донець, біля села Байрак, Балаклійський район, Харківської області; № 7 — пагони *Salix alba* «*Vitellina pendula*»; № 8 — пагони *Salix matsudana* Koidz; № 9 — пагони *Salix saurisa*. Зразки № 7-9 заготовлені в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України, місто Київ.

**Результати.** Застосована методика дозволила визначити кількісний вміст у досліджуваній сировині 6 макро- (K, Na, Ca, P, Mg, Si,) і 13 мікроелементів (Fe, Mn, Al, Pb, Sr, Zn, Ni, Mo, Cu, Co, Cd, As, Hg). Серед найважливіших есенціальних елементів — залізо, кобальт, марганець, мідь, молібден, цинк. Докладніше уявлення про відмінності елементного вмісту у досліджуваних зразках дають результати наведені в таблиці 1.

Перспективність використання лікарських рослин в медичній практиці прийнято оцінювати за їх хімічним складом і фармакологічними властивостями. Однак використання багатьох лікарських рослин може бути ускладнене внаслідок їх здатності накопичувати токсичні метали в місцях їх природного зростання або культивування. У пагонах верби відсутні або знаходяться за межами можливостей визначення методом емісійної спектрометрії кобальт ( $<0.03$ ), кадмій ( $<0.001$ ), арсен ( $<0.001$ ) і ртуть ( $<0.001$ ). У пагонах досліджуваних видів найбільше накопичуються (мг/100г) макроелементи: калій (1100–1980), кальцій (530–1000), магній (210–380), силіцій (105–500); мікроелементи: ферум (32-63), цинк (4,1-20,1), манган (2,7–31,0). Для досліджуваних зразків сировини верби помітна різниця між мінімальним і максимальним значенням одних і тих же елементів. Вірогідно це пояснюється високими адаптаційними властивостями рослин роду верба. Як відомо, накопичення елементів в рослині залежить від біологічних особливостей рослини і екологічних особливостей середовища його зростання, ґрунтово-кліматичними умовами вирощування. Саме цим, на нашу думку, пояснюється різна концентрація елементів у сировині, заготовленій в різних районах. Таким чином, наші дослідження значно розширюють відомості щодо хімічного складу сировини рослин роду *Salix* L. та дають теоретичне обґрунтування можливості комплексного використання лікарських рослин з урахуванням екологічних факторів.

**Висновки.** Вперше визначено елементний склад пагонів дев'яток видів верби (*Salix alba* L., *Salix matsudana* 'Tortuosa', *Salix babylonica* L. *Salix fragilis* L., *Salix acutifolia* Willd., *Salix viminalis* L. *Salix.alba* 'Vitellina pendula', *Salix matsudana* Koidz, *Salix caspica*.), які ростуть в Україні. Ідентифіковано макро – (K, Si, Na, Ca, P, Mg) та мікроелементи (Fe, Mn, Al, Pb, Sr, Zn, Ni, Mo, Cu.).

Здатність накопичувати і досить високий вміст мікроелементів у пагонах верби дозволяє вважати їх перспективним джерелом біологічно доступних мікроелементів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бородина Н. В. Изучение летучих компонентов *Salix caprea* L. / Н. В. Бородина // Proceedings of 4-th European Conference on Biology and Medical Sciences (January 13, 2015). — Vienna, 2015. — P. 209-213.
2. Бородина Н. В. Сравнительный анализ аминокислотного состава побегов *Salix purpurea* L., *Salix viminalis* L., *Salix fragilis* L. / Н. В. Бородина, В. Н. Ковалев, О. Н. Кошевой // Вестник Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии. — 2014. — Т. 4, № 3 (68). — С. 53-55.
3. Бородина Н. В. Сравнительный анализ фенольных соединений побегов *Salix caprea* L., *Salix purpurea* L., *Salix viminalis* L. флоры Украины / Н. В. Бородина, В. Н. Ковалев // Сборник материалов IX Международного симпозиума: 4. Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты: Москва, 20-25 апреля 2015 г. — С. 27-33.
4. Гришко В. М. Акумуляція деяких важких металів тополями та особливості міграції елементів у системі «ґрунт — рослина» / В. М. Гришко, О. В. Данильчук // Інтродукція рослин. — 2007. — № 3. — С. 84-91.
5. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2014. — Т. 3. — С. 263-265.
6. Криворучко О. В. Макро- і мікроелементний склад листя кизилу / О. В. Криворучко // Медична хімія. — 2008. — Т. 10, № 4. — С. 81-84.
7. Растения семейства ивовых — перспективный источник новых антимикробных, противовоспалительных и тонизирующих лекарственных средств / В. А. Куркин [и др.] // Поиск, разработка и внедрение новых лекарственных средств и организационных форм фармацевтической деятельности: материалы междунар. науч. конф. — Томск, 2000. — С. 42-43.
8. Растения семейства ивовых и прополис — перспективные источники фитопрепаратов / В. Б. Браславский [и др.] // Традиционная медицина. — 2011. — № 5. — С. 159-163.
9. Фучило Я. Д. Верби України (біологія, екологія, використання): монографія / Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна. — К.: Логос, 2009. — 200 с.
10. Экологический подход к изучению лекарственных растений: связь почва — растение. Экологические приступ проучаванью лековитых бильяка: однос земльиште — бильяка / Обратов-Петкович Драгица, Попович Ивана, Кадович Ратко, Беланович Снежана, Милетич Зоран // Глас. Шум. фак. / Унив. Београду. — 2004. — № 89. — С. 199-212.

## Минеральный состав некоторых видов семейства *Salicaceae*.

**Н. В. Бородина, В. Н. Ковалев**

**Национальный фармацевтический университет, г. Харьков**

**Вступление.** Определение минерального состава имеет значение для дальнейшего изучения и стандартизации сырья растений семейства *Salicaceae*.

**Цель.** Установление качественного состава и количественного содержания макро- и микроэлементов в некоторых представителях семейства Salicaceae.

**Материалы и методы.** Элементный состав сырья изучали с помощью атомно-эмиссионного спектрографического метода с фотографической регистрацией.

**Результаты.** Методика позволила определить количественное содержание в исследуемом сырье растений семейства ивовые 6 макро — та 13 микроэлементов.

**Выводы.** Полученные данные изучения минерального состава растений семейства ивовые будут использованы при планировании фармакологических исследований и разработки МКК на сырье и лекарственные средства.

**Ключевые слова:** семейство Salicaceae, минеральные элементы.

### Mineral composition of the plants family Salicaceae

*N. V. Borodina, V. M. Kovalyov*

National University of Pharmacy, Kharkiv

**Introduction.** Determination of mineral composition is important for the further study and standardization of raw material of the Salicaceae.

**The aim.** Determination of the macro- and microelement composition of willow shoots was the purpose of the present work.

**Materials and methods.** The atom-emission spectroscopy was used for the study of the mineral composition.

**Results.** 19 elements, including 6 macro- and 13 microelements, were found in the investigated willow shoots.

**Conclusions.** The findings can be beneficial in standardization and development of the relevant sections of the quality control methods for willow shoots.

**Key words:** family Salicaceae L., mineral elements.

#### **Відомості про авторів:**

**Бородіна Наталія Валеріївна** — кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

**Ковальов Володимир Миколайович** — доктор фармацевтичних наук, професор кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

УДК 615.451.13

## **ВИВЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ІНФУЗІЙНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

**Н. О. Ветютнева<sup>1</sup>, О. А. Слюсар<sup>2</sup>, Т. І. Ющенко<sup>2</sup>,  
М. В. Римар<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика, м. Київ,

<sup>2</sup>Вінницький національний медичний університет  
ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця

**Резюме.** Вітчизняний фармацевтичний ринок може запропонувати досить обмежену кількість ідеально збалансованих інфузійних розчинів, в той час як сучасна інфузійна терапія вимагає створення збалансованих багатокомпонентних інфузійних розчинів, які забезпечували би комплексну фармакологічну дію. Нами проведено порівняльний системний аналіз асортименту інфузійних розчинів вітчизняного та зарубіжного виробництва, їх склад та особливості застосування. Встановлено, що протягом останніх років в сучасній інфузійній терапії окреслилися наступні тенденції — поява нових препаратів і поступове витіснення рутинних простих інфузійних середовищ — відомих інфузійних засобів, ефективність яких сьогодні вважається низькою, а рівень безпечності — недостатнім.

**Ключові слова:** інфузійні розчини, плазмозамінні розчини, кровозамінники, інфузійна терапія.

**Вступ.** Інфузійні розчини знайшли широке застосування в багатьох напрямках клінічної медицини: анестезіології та реаніматології, хірургії, акушерстві та гінекології, терапії і педіатрії. Це обумовлено їх високою ефективністю, спрямованістю терапевтичної дії, низькою сенсibiliзуючою активністю,