



Природний аспірин деяких представників родин *Rosaceae* та *Salicaceae*

Ю. І. Корнієвський ^{ID}*A,B, О. І. Панасенко ^{ID}C,F, В. Г. Корнієвська ^{ID}D, Б. О. Варинський ^{ID}C, М. М. Малецький ^{ID}E

Запорізький державний медичний університет, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Вербка біла *Salix alba* L., представник родини *Salicaceae*, характеризується наявністю фенольних сполук і їхніх глікозидів (саліцин, салікортин, салірепозид, піцеїн, триандрин, сирингін, тремулацин), флавоноїдів (лютеолін, апігенін, кверцетин, кверцимеритрин, космосїн, діосметин), дубильних речовин (катехін, антоціанідин, галотанін), органічних кислот, як-от аскорбінової. Препарати кори верби білої застосовують як жарознижувальний, протизапальний, потогінний, болетамівний, сечогінний і в'яжучий засіб. Для кореневищ із коренями гадючника звичайного – *Filipendula vulgaris* Moench., представника родини *Rosaceae*, характерна наявність фенологікозиду гаултерину (під час його гідролізу утворюється саліциловий альдегід), дубильних речовин (до 33 %), флавоноїдів, аскорбінової кислоти, полісахаридів, крохмалю. Траву та квітки використовують як протизапальний, протиревматичний, судинозміцнювальний, шлунковий, противиражковий засіб.

Мета роботи – за допомогою газорідної хроматографії (ГРХ) та високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) визначити компонентний склад настойки із кори верби білої *Salix alba* L. (представник родини вербових *Salicaceae*) та за допомогою ГРХ визначити компонентний склад настойки коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. (родина розових *Rosaceae*).

Матеріали та методи. Сировину гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. (підземні органи) та верби білої *Salix alba* L. (кора), заготовили в липні 2020 року на дослідній ділянці ЗДМУ. Настойки готували за виробничою рецептурою (1:5) (екстрагент – етанол 70 %), досліджували за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В з мас-спектрометричним детектором 5977В. Для ідентифікації компонентів використали бібліотеку мас-спектрів NIST 14. Для визначення вмісту фенольних сполук і похідних саліцилової кислоти використали настойку кори верби білої. Дослідження здійснили методом ВЕРХ.

Результати. За допомогою газорідної хроматографії здійснили якісний і кількісний аналіз компонентів настойки кори верби білої *Salix alba* L. Ідентифікували 39 компонентів різних класів біологічно активних сполук, серед них за кількісним вмістом переважають 10 компонентів, основний – Salicin (39,53 %). За допомогою ГРХ у настойці коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. ідентифікували 34 компоненти, які належать до різних груп біологічно активних сполук, переважають 11 компонентів, основний – Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside (34,55 %). Методом ВЕРХ підтверджена наявність фенольних сполук (флавоноїди апігенін, кверцетин) і похідних саліцилової кислоти (глікозид саліцин) у настойці кори верби білої (*Salix alba* L.).

Висновки. За допомогою ГРХ у настойці кори верби білої *Salix alba* L. ідентифікували 39 компонентів, переважають 10, основний – Salicin (39,53 %). У настойці коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. визначили 34 компоненти, переважають 11, основний – Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside (34,55 %). У настойці кори верби білої (*Salix alba* L.) методом ВЕРХ підтверджена наявність фенольних сполук (флавоноїди апігенін, кверцетин) і похідних саліцилової кислоти (глікозид саліцин).

Ключові слова: *Filipendula vulgaris* Moench., *Salix alba* L., настойка, мас-спектрометрія, ВЕРХ (високоефективна рідинна хроматографія).

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2022. Т. 15, № 2(39). С. 153–159

Natural aspirin of some members of the Rosaceae and Salicaceae families

Yu. I. Korniiievskiy, O. I. Panasenko, V. H. Korniiievska, B. O. Varynskiy, M. M. Maletskiy

White willow *Salix alba* L., a member of the family Salicaceae is characterized by the presence of phenolic compounds and their glycosides (1.5–11.0 %), such as salicin, salicortin, salireposide, picein, triandrin, syringin, tremulacin, flavonoids (1–4 %) namely luteolin, apigenin, quercetin, quercimeritrin, cosmosin, diosmetin, tannins (8–20 %) i.e. catechins, anthocyanidins, halotanines of organic acids, ascorbic acid. Preparations of white willow bark are used as an antipyretic, anti-inflammatory, diaphoretic, analgesic, diuretic, and astringent. The rhizomes with roots of the commonly known dropwort or fern-leaf dropwort are *Filipendula vulgaris* Moench., member of the family Rosaceae are characterized by phenologlycoside gaultherin, the hydrolysis of which produces salicylic aldehyde, tannins (up to 33 %), flavonoids, ascorbic acid, polysaccharides, starch. The herbs and flowers are used as anti-inflammatory, anti-rheumatic, vasodilator, gastric, and antiulcer agents.

ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/256639>

UDC 615.451.1:[615.322:582.971.3]:074:543.544

DOI: [10.14739/2409-2932.2022.2.256639](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2022.2.256639)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2022; 15 (2), 153–159

Key words: *Filipendula vulgaris* Moench., *Salix alba* L., tincture, mass spectrometry, HPLC (high pressure liquid chromatography).

*E-mail: kornievsk@gmail.com

Received: 06.05.2022 // Revised: 16.05.2022 // Accepted: 25.05.2022

The aim of the work is to determine the composition of the white willow bark *Salix alba* L. tincture, a member of the willow family *Salicaceae*, using gas-liquid chromatography (GLC) and HPLC and to determine the composition of the tincture of the dropwort root *Filipendula vulgaris* Moench. family *Rosaceae*.

Materials and methods. Raw materials (underground organs) of the dropwort *Filipendula vulgaris* Moench. and bark of the white willow *Salix alba* L., which were harvested in July 2020 at the ZSMU research site. Tinctures were prepared according to the production recipe (1:5) (extractant was 70 % ethanol), investigated by the gas chromatograph Agilent 7890B with mass spectrometric detector 5977B. The mass spectra library NIST 14 was used to identify the components. White willow bark tincture (70 % ethyl alcohol extractant) was used to determine the phenolic compounds content and salicylic acid derivatives. The study was performed by HPLC (high-performance liquid chromatography) and HPLC MS.

Results. Qualitative and quantitative analysis of the components of *Salix alba* L. willow bark tincture was performed by gas-liquid chromatography, 39 components of different classes of biologically active compounds have been identified, among which the 10 components are predominated in quantitative content. The main one was Salicin (39.53 %). The GC analysis of the tincture of the dropwort roots, *Filipendula vulgaris* Moench., identified 34 components of different groups of biologically active compounds, dominated by 11 components, the main is Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside (34.55 %). HPLC analysis confirmed the presence of phenolic compounds (flavonoids such as apigenin, and quercetin) and salicylic acid derivatives (glycoside salicin) in the tincture of white willow bark (*Salix alba* L.).

Conclusions. By GC analysis the 39 components in tincture of white willow bark *Salix alba* L. were identified, 10 components were predominated, the main one was Salicin (39.53 %). The 34 components in the tincture of the dropwort roots, *Filipendula vulgaris* Moench., were identified, dominated by 11 components, the main was Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside (34.55 %). The presence of phenolic compounds (flavonoids were apigenin and quercetin) and salicylic acid derivatives (glycoside salicin) was confirmed by HPLC MS in the tincture of white willow bark (*Salix alba* L.).

Key words: *Filipendula vulgaris* Moench., *Salix alba* L., tincture, mass spectrometry, HPLC (high pressure liquid chromatography).

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2022; 15 (2), 153–159

Ще в XIX столітті, коли вчені почали штучно синтезувати ацетилсаліцилову кислоту, з'ясувалося, що споріднені сполуки – саліцилати – є в багатьох рослинах. До рослин, що містять «природний аспірин», належать верба, гадючник, тополя, осика, фіалка, нагідка, оскільки до їхнього хімічного складу входять природні саліцилати – попередники аспірину. Аспірин використовують для профілактики, лікування серцево-судинних захворювань, зниження в'язкості крові, а також для запобігання утворенню тромбів, розвитку інфарктів та інсультів.

За відомостями фахової літератури, для кори верби білої *Salix alba* L., представника родини *Salicaceae*, характерна наявність фенольних сполук і їхніх глікозидів (саліцин, салікортин, салірепозид, піцеїн, триандрин, сиригін, тремулацин), флавоноїдів (лютеолін, апігенін, кверцетин, кверцимеритрин, космосіїн, діосметин), дубильних речовин (катехіни, антоціанідини, галотаніни), органічних кислот, як-от аскорбінової [1–4,6,7].

Препарати кори верби білої застосовують як жарознижувальний, протизапальний, потогінний, болетамівний, сечогінний і в'язучий засіб.

Як відомо зі спеціалізованої літератури, для кореневищ із коренями *Filipendula vulgaris* Moench., представника родини *Rosaceae*, характерна наявність фенологлікозиду гаултерину (під час його гідролізу утворюється саліциловий альдегід), дубильних речовин (до 33 %), флавоноїдів, аскорбінової кислоти, полісахаридів, крохмалю. Траву та квітки використовують як протизапальний, протиревматичний, судинозміцнювальний, шлунковий, противиразковий засіб [1–5,8].

Мета роботи

За допомогою газорідної хроматографії та високоефективної рідинної хроматографії визначити компонентний склад настойки із кори верби білої *Salix alba* L. (представник родини вербових *Salicaceae*) та за допомогою ГРХ ви-

значити компонентний склад настойки коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. (родина розових *Rosaceae*).

Матеріали і методи дослідження

Компонентний склад настоек кори верби білої *Salix alba* L. і коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. досліджували за допомогою газового хроматографа Agilent 7890B з мас-спектрометричним детектором 5977B. Умови хроматографування: колонка DB-5ms завдовжки 30 м, внутрішній діаметр – 250 мкм, товщина фази – 0,25 мкм. Швидкість газу-носія (гелій) – 1,3 мл/хв. Об'єм інжекції – 0,5 мкл, поділ потоку – 1:5. Температура блока введення проб – 265 °C. Температура термостата: програмована – 70 °C (витримка 1 хв), до 150 °C зі швидкістю 20 °/хв (витримка 1 хв), до 270 °C зі швидкістю 20 °/хв (витримка 4 хв). Для ідентифікації компонентів використали бібліотеку мас-спектрів NIST 14.

Настойки готували за виробничою рецептурою (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) із сировини, яка заготовлена в липні 2020 року на дослідній ділянці ЗДМУ.

Для визначення вмісту фенольних сполук і похідних саліцилової кислоти застосували настойку кори верби білої. Дослідження здійснили методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) за допомогою приладу Agilent 1260 Infinity HPLC System (дегазатор, бінарний насос, автосамплер, термостат колонки, діодно-матричний детектор; OpenLAB CDS Software).

Умови здійснення ВЕРХ-визначення. Бінарний градієнт: А – H₂O (трифтороцтова кислота 0,1 %), В – CH₃CN (трифтороцтова кислота 0,1 %); швидкість потоку елюента – 1 мл/хв; колонка Zorbax SB-C18; 30 мм × 4,6 мм; 1,8 мкм; температура колонки – 35 °C; довжина хвилі діодноматричного детектора – 330 нм; об'єм інжекції – 5 мкл.

Результати

За допомогою газоріднинної хроматографії (ГРХ) у настійці кори верби білої *Salix alba* L. ідентифікували 39 компонентів, що належать до різних груп біологічно активних сполук (БАС). Кількісно вирізняються 10 компонентів (рис. 1, табл. 1): Salicin – 39,53 %, Benzoic acid, 2-hydroxy-,

phenylmethyl ester – 4,57 %, Catechol – 4,37 %, невизначена сполука – 3,83 %, Methyl-2-thiophene carboxylate – 3,57 %, Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside – 3,23 %, Salicyl alcohol – 2,09 %, 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z) – 1,55 %, невизначена сполука – 0,77 %, 2-Propenoic acid, 3-phenyl – 0,55 %.

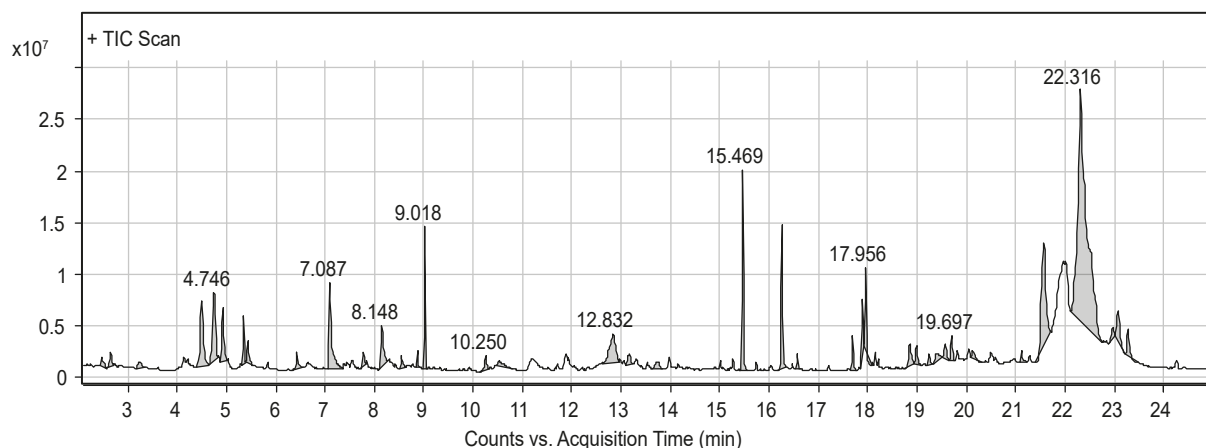


Рис. 1. Хроматограма настійки кори верби білої *Salix alba* L.

Таблиця 1. Хромато-мас-спектрометрична ідентифікація компонентів настійки кори *Salix alba* L.

№	Висота піка RT	Найменування компонентів настійки	Формула, вміст (%)
1.	2.462	Glycolaldehyde dimethyl acetal	$C_4H_{10}O_3$ – 0,45%
2.	2.649	Butanoic acid, 3-methyl-	$C_5H_{10}O_2$ – 0,49 %
3.	3.235	Dihydroxyacetone	$C_3H_6O_3$ – 0,42 %
4.	4.494	1,2-Cyclohexanedione	$C_6H_8O_2$ – 3,99 %
5.	4.746*	0	0 – 3,83 %
6.	4.918	Benzyl alcohol	C_7H_8O – 2,36 %
7.	5.344	1,2-Cyclohexanediol	$C_6H_{12}O_2$ – 1,00 %
8.	5.432	Maltol	$C_6H_6O_3$ – 0,67 %
9.	6.425	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	$C_6H_8O_4$ – 0,70 %
10.	7.087*	Catechol	$C_6H_6O_2$ – 4,37 %
11.	7.774	1,2,3-Propanetriol, 1-acetate	$C_5H_{10}O_4$ – 0,40 %
12.	8.148*	Salicyl alcohol	$C_7H_8O_2$ – 2,09 %
13.	8.545	Salicylic acid	$C_7H_6O_3$ – 0,46 %
14.	8.868	2-Thiophenecarboxylic acid hydrazide	$C_5H_6N_2OS$ – 0,39 %
15.	9.018*	Methyl-2-thiophene carboxylate	$C_6H_6O_2S$ – 3,57 %
16.	10.25*	2-Propenoic acid, 3-phenyl-	$C_9H_8O_2$ – 0,55 %
17.	10.52	beta.-D-Glucopyranose, 4-O-.beta.Dgalactopyranosyl-	$C_{12}H_{22}O_{11}$ – 0,65 %
18.	12.832*	Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside	$C_8H_{16}O_6$ – 3,23 %
19.	13.167	0	0 – 0,60 %
20.	13.733	Naphtho[2,3-b]furan-8(4H)-one, 4a,5,6,7,8a,9-hexa hydro-	$C_{12}H_{14}O_2$ – 0,57 %
21.	15.469*	Benzoic acid, 2-hydroxy-, phenylmethyl ester	$C_{14}H_{12}O_3$ – 4,57 %
22.	16.262	n-Hexadecanoic acid	$C_{16}H_{32}O_2$ – 4,04 %

Продовження таблиці 1.

№	Висота піка RT	Найменування компонентів настойки	Формула, вміст (%)
23.	16.578	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$ – 0,46 %
24.	17.695	Phytol	$C_{20}H_{40}O$ – 0,79 %
25.	17.899	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	$C_{18}H_{32}O_2$ – 1,24 %
26.	17.956*	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	$C_{18}H_{30}O_2$ – 1,55 %
27.	18.852	Oxalic acid, 2-methylphenyl pentadecyl ester	$C_{24}H_{38}O_4$ – 0,98 %
28.	18.986	N,N'-Bis(Carbobenzyloxy)-lysine methyl(ester)	$C_{23}H_{28}N_2O_6$ – 0,63 %
29.	19.239	1-Cyclohexanone, 2-methyl-2-(3-methyl-2-oxobutyl)	$C_{12}H_{20}O_2$ – 0,38 %
30.	19.408	0	0 – 0,57 %
31.	19.571	1-Heptatriacotanol	$C_{37}H_{76}O$ – 0,63 %
32.	19.697*	0	0 – 0,77 %
33.	20.128	0	0 – 0,41 %
34.	21.118	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	$C_{19}H_{38}O_4$ – 0,43 %
35.	21.569	Benzeneacetic acid, 4-hydroxy-, methyl ester	$C_9H_{10}O_3$ – 8,94 %
36.	22.316*	Salicin	$C_{13}H_{18}O_7$ – 39,53 %
37.	22.963	0	0 – 0,47 %
38.	23.074	0	0 – 1,74 %
39.	23.278	0	0 – 1,08 %

*: основні піки часу утримання на хроматограмі (n = 10).

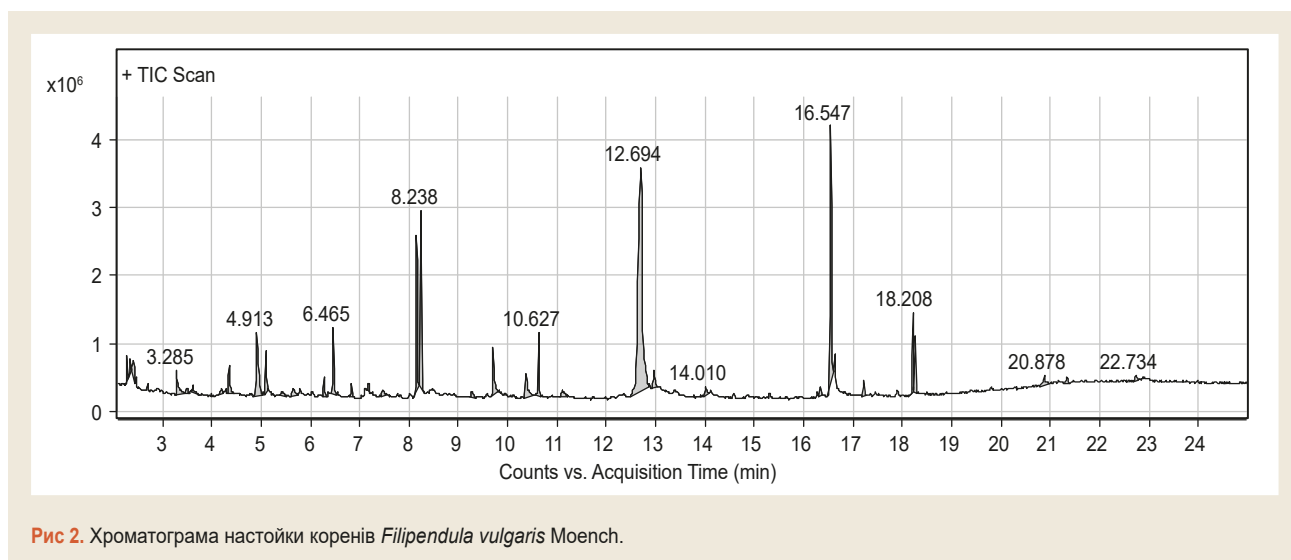


Рис 2. Хроматограма настойки коренів *Filipendula vulgaris* Moench.

Таблиця 2. Хромато-мас-спектрометрична ідентифікація компонентів настойки коренів *Filipendula vulgaris* Moench.

№	Висота піка RT	Найменування компонентів настойки	Формула, вміст (%)
1.	2.28	2,2'-Bioxirane	$C_4H_6O_2$ – 0,61%
2.	2.348	Acetic acid, (acetyloxy)-	$C_4H_6O_4$ – 0,70 %
3.	2.407	Propanoic acid, 2-oxo-, methyl ester	$C_4H_6O_3$ – 1,09 %
4.	3.285*	Dihydroxyacetone	$C_3H_6O_3$ – 1,76 %
5.	3.488	Cyclohexaneacetonitrile, 2-oxo-	$C_8H_{11}NO$ – 0,41 %
6.	3.617	[1,3,4]Thiadiazol, 2-amino-5-(2-piperidin-1ylethyl)-	$C_9H_{16}N_4S$ – 0,48 %

Продовження таблиці 2.

№	Висота піка RT	Найменування компонентів настойки	Формула, вміст (%)
7.	4.19	Phenyl-.beta.-D-glucoside	$C_{12}H_{16}O_6$ – 0,35 %
8.	4.354	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	$C_4H_6O_3$ – 1,34 %
9.	4.913*	Benzyl alcohol	C_7H_8O – 5,45 %
10.	5.094	Phenol, 2-methyl-	C_7H_8O – 1,55 %
11.	5.428	4-Mercaptophenol	C_6H_6OS – 0,43 %
12.	5.655	Phenol, 2-methoxy- C7H8O2	$C_7H_8O_2$ – 0,56 %
13.	6.271	L-Alanine, N-methoxycarbonyl-, heptyl ester	$C_{12}H_{23}NO_4$ – 0,76 %
14.	6.465*	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	$C_6H_8O_4$ – 2,41 %
15.	6.833	Benzoic acid, ethyl ester	$C_9H_{10}O_2$ – 0,39 %
16.	7.177	Methyl salicylate	$C_9H_8O_3$ – 0,37 %
17.	7.456	N-[1-(2-Methoxy-4-methyl-cyclohex-3-enyl)-1-methyl-ethyl]-acetamide	$C_{13}H_{23}NO_2$ – 0,40 %
18.	8.149	Salicyl alcohol	$C_7H_8O_2$ – 7,07 %
19.	8.238*	Benzoic acid, 2-hydroxy-, ethyl ester	$C_9H_{10}O_3$ – 7,74 %
20.	9.269	Phenol, 2,6-dimethoxy-	$C_8H_{10}O_3$ – 0,43 %
21.	9.705	Ethyl.beta.-d-riboside	$C_7H_{14}O_5$ – 3,05 %
22.	10.367	Thio-D-glucose	$C_6H_{12}O_5S$ – 2,15 %
23.	10.627*	Benzoic acid, 2,5-dihydroxy-, ethyl ester	$C_9H_{10}O_4$ – 3,05 %
24.	11.11	d-Mannose	$C_6H_{12}O_6$ – 0,79 %
25.	12.694*	Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside	$C_8H_{16}O_6$ – 34,55 %
26.	12.965	3-Buten-2-one, 4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1 yl)-	$C_{13}H_{20}O$ – 1,24 %
27.	14.01*	2,4,6-Trimethoxybenzotrile	$C_{10}H_{11}NO_3$ – 0,71 %
28.	16.33	2'-Hydroxy-6'-methoxyacetophenone, TMS derivative	$C_{12}H_{18}O_3Si$ – 0,49 %
29.	16.547*	9H-Carbazole, 9-ethyl-3-methyl-	$C_{15}H_{15}N$ – 12,25 %
30.	17.22	Verimol K	$C_{14}H_{12}O_4$ – 0,62 %
31.	18.208*	18.208 Linoleic acid ethyl ester-2,87%	$C_{20}H_{38}O_2$ – 2,87 %
32.	18.264	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z)-	$C_{20}H_{34}O_2$ – 2,33 %
33.	20.878*	Glycidyl oleate	$C_{21}H_{38}O_3$ – 0,80 %
34.	22.734*	Glycidyl oleate	$C_{21}H_{38}O_3$ – 0,39 %

*: основні піки часу утримання на хроматограмі (n = 11).

За допомогою ГРХ у настойці коренів гадючника звичайного ідентифікували 34 компоненти, з них за площею піків та часом утримання переважають 11 (рис. 2, табл. 2): Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside – 34,55 %, 9H-Carbazole, 9-ethyl-3-methyl – 12,25 %, Benzoic acid, 2-hydroxy-, ethyl ester – 7,74 %, Benzyl alcohol – 5,45 %, Benzoic acid, 2,5-dihydroxy-, ethyl ester – 3,05 %, Linoleic acid ethyl ester – 2,87 %, 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl – 2,41 %, невизначена сполука – 1,76 %, Glycidyl oleate – 0,80 %, 2,4,6-Trimethoxybenzotrile – 0,71 %, Glycidyl oleate – 0,39 %.

Для ідентифікації фенольних сполук використовували стандартні зразки апігеніну, кверцетину (рис. 3). Для визначення наявності саліцилової кислоти та саліцину в 70 % етанольній настойці верби білої використовували

молекулярну масу саліцилової кислоти (138,12) та саліцину (286,28) (рис. 4, 5).

Молекулярна маса саліцину – 286,28, тому наявність протонованого іона з m/z 287 (M^+1) (рис. 4) може свідчити про наявність сполуки в настойці. Також виявили протонований іон з m/z 139 (M^+1) (рис. 5); це може вказувати на наявність саліцилової кислоти (її молекулярна маса – 138,12).

Обговорення

За допомогою ГРХ у настойці кори верби білої *Salix alba* L. ідентифікували 39 компонентів, що належать до різних груп БАС; кількісно вирізняються 10 компонентів, основний – Salicin (39,53 %).

За допомогою ГРХ у настойці коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. ідентифікували 34 ком-

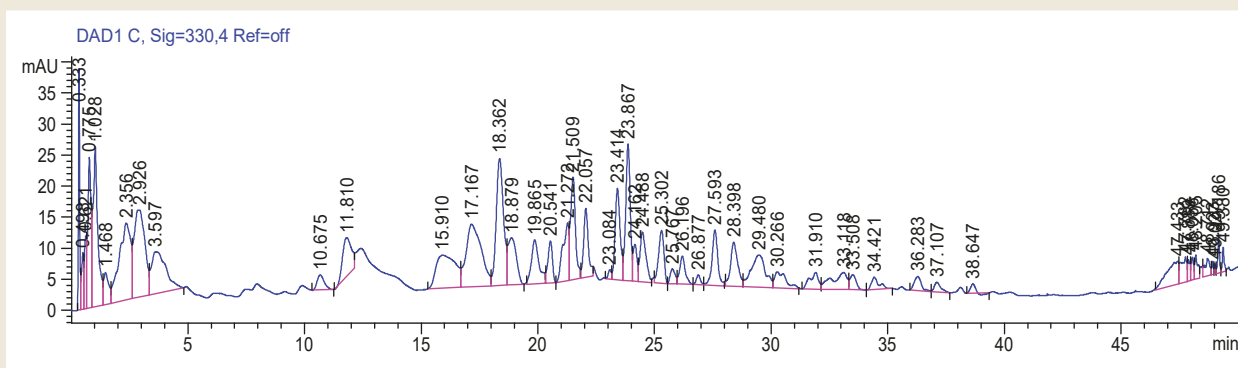


Рис. 3. Хроматограма фенольних сполук 70 % етанольної настойки кори верби білої.

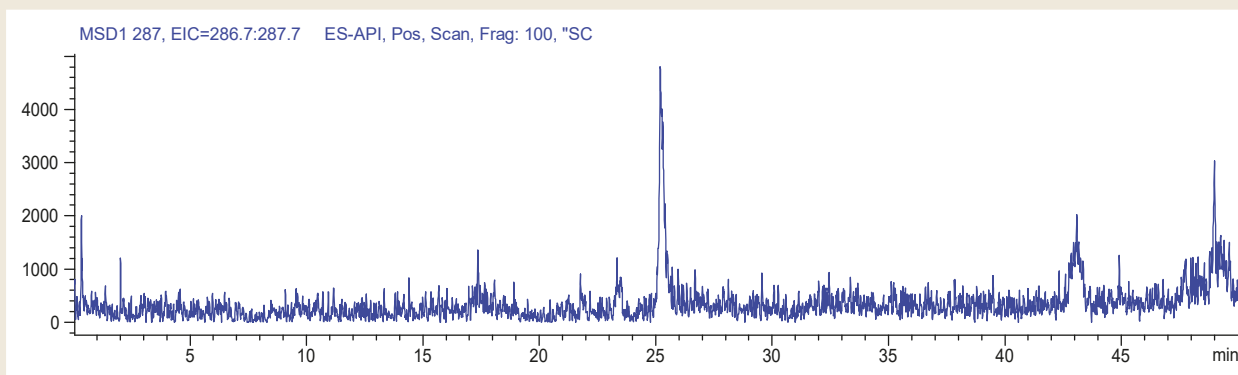


Рис. 4. Хроматограма за виділеним іоном з m/z 287.

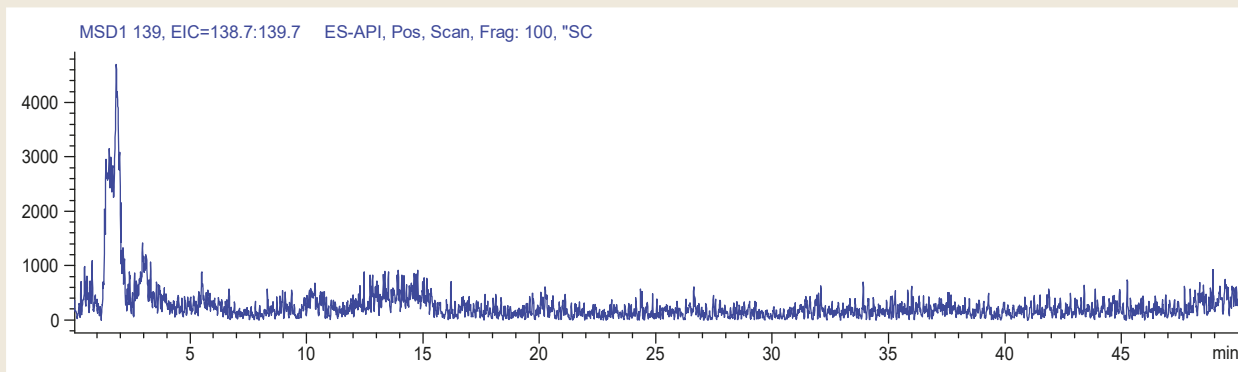


Рис. 5. Хроматограма за виділеним іоном з m/z 139.

поненти, що належать до різних груп БАС. Переважають 11 компонентів, основний – Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside (34,55 %). Методом ВЕРХ підтверджена наявність фенольних сполук (флавоноїди апігенін, кверцетин) і похідних саліцилової кислоти (глікозид саліцин) у настойці кори верби білої (*Salix alba* L.).

Висновки

1. За допомогою газорідинної хроматографії здійснили якісний і кількісний аналіз компонентів настойки кори верби білої *Salix alba* L. Ідентифікували 39 компонентів різних класів БАС, серед них кількісно переважають 10, основний – Salicin (39,53 %).

2. За допомогою ГРХ у настойці коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. ідентифікували 34 компоненти, що належать до різних груп БАС. Переважають 11 компонентів, основний – Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside (34,55 %).

3. Методом ВЕРХ підтверджена наявність фенольних сполук (флавоноїди апігенін, кверцетин) і похідних саліцилової кислоти (глікозид саліцин) у настойці кори верби білої (*Salix alba* L.).

4. Основний компонент настойки кори верби білої *Salix alba* L. – Salicin (39,53 %), а настойки коренів гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. – Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside (34,55 %). Це можна вважати маркером під час аналізу настоек за допомогою газорідинної хроматографії.

Перспективи подальших досліджень. Заплановано дослідження лікарської рослинної сировини верби білої *Salix alba* L. і сировини гадючника звичайного *Filipendula vulgaris* Moench. для узагальнення відомостей і встановлення оптимальних умов отримання лікарських засобів із цієї лікарської рослинної сировини.

Фінансування

Дослідження виконане в рамках спільної комплексної роботи кафедри фармакогнозії, фармакології та ботаніки Запорізького державного медичного університету.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Корнієвський Ю. І., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-7863-6736](https://orcid.org/0000-0001-7863-6736)

Панасенко О. І., д-р фарм. наук, професор, зав. каф. природничих дисциплін для іноземних студентів та токсикологічної хімії, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-7883-8917](https://orcid.org/0000-0002-7883-8917)

Корнієвська В. Г., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-8307-1282](https://orcid.org/0000-0001-8307-1282)

Варинський Б. О., д-р фарм. наук, доцент каф. фізикоїдної хімії, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-8307-1282](https://orcid.org/0000-0001-8307-1282)

Малецький М. М., канд. фарм. наук, ст. викладач каф. технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-9404-9467](https://orcid.org/0000-0002-9404-9467)

Information about authors:

Kornievskiy Yu. I., PhD, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Pharmacology and Botany, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Panasenko O. I., PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Natural Sciences for Foreign Students and Toxicological Chemistry, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Kornievskaya V. H., PhD, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Pharmacology and Botany, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Varynskiy B. O., PhD, DSc, Associate Professor of the Department of Physical and Colloidal Chemistry, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Maletskiy M. M., PhD, Senior Lecturer of the Department of Medicines Technology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Список літератури

- [1] Хромато-мас-спектрометрична характеристика сировини верби білої / В. Г. Корнієвська, Т. А. Хмура, Є. О. Карпун, Ю. І. Корнієвський. *Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. Internet-конф. (м. Харків, 26-27 листопада 2020 р.). Харків : НФаУ, 2020. С. 132-133.
- [2] Корнієвська В. Г., Хмура Т. А., Корнієвський Ю. І. Порівняльна характеристика настоек коренів гадючника звичайного та кори верби білої. *PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА* : матеріали III Наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 180-річчю Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (Київ, 18 лютого 2022 р.). Київ, 2022. Т. 2. С. 56-59.
- [3] Лікарські рослини на аптечній полиці : навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський, Л. І. Кучеренко, В. Г. Корнієвська та ін. Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2020. 304 с.

- [4] Фітотерапія в гастроентерології : навч. посіб. / В. І. Кривенко, Ю. І. Корнієвський, М. Ю. Колесник та ін. Київ : Видавничий дім «Медкнига», 2021. 296 с.
- [5] Chemical Variation, Antimicrobial, Nitric Oxide Scavenging Activities and Tyrosinase Inhibition of Essential Oils and Solvent Extracts from *Filipendula vulgaris* Moench Growing in Turkey / S. Fandakli, B. Korkmaz, Ö. Faiz et al. *Iranian journal of pharmaceutical research : IJPR*. 2021. Vol. 20, Iss. 3. P. 110-120. <https://doi.org/10.22037/ijpr.2021.114302.14786>
- [6] Chemical constituents from *Salix oritrepha* Schneid / S. I. Feng, C. Su, S. Y. Duan, L. R. Chen. *China journal of Chinese materia medica*. 2001. Vol. 26, Iss. 9. P. 607-608.
- [7] Drug-Drug Interaction Potential, Cytotoxicity, and Reactive Oxygen Species Production of *Salix Cortex* Extracts Using Human Hepatocyte-Like HepaRG Cells / J. Gomes, C. Herz, S. Helmig et al. *Frontiers in pharmacology*. 2021. Vol. 12. P. 779801. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.779801>
- [8] Xanthine Oxidase Inhibitors from *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. and Their Efficient Detections by HPTLC and HPLC Analyses / M. Gainche, C. Ogeron, I. Ripoche et al. *Molecules*. 2021. Vol. 26, Iss. 7. P. 1939. <https://doi.org/10.3390/molecules26071939>

References

- [1] Kornievskaya, V. H., Khmura, T. A., Karpun, Ye. O., & Kornievskiy, Yu. I. (2020, November 26-27). Khromato-mas-spektrometrychna kharakterystyka syrovyny verby biloi [Chromato-mass spectrometric characteristics of raw willow]. *Teoretychni ta praktichni aspekty doslidzhennia likarskykh Roslyn*. Proceedings of the 4th International Scientific-Practical Internet Conference (pp. 132-133). Kharkiv : NFAU. [in Ukrainian].
- [2] Kornievskaya, V. H., Khmura, T. A., & Kornievskiy, Yu. I. (2022, February 18). Porivnialna kharakterystyka nastoiok koreniv hadiuchnyka zvychainoho ta kory verby biloi [Comparative characteristics of tinctures of viper roots and white willow bark]. *PLANTA+. SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION*. Proceedings of the 3rd Scientific and Practical Conference with International Participation, dedicated to the 180th anniversary of Bogomolets National Medical University (Vol. 2, pp. 56-59). Kyiv. [in Ukrainian].
- [3] Kornievskiy, Yu. I., Kucherenko, L. I., Kornievskaya, V. H., Skoryna, D. Yu., Khromylova, O. V., & Bohuslavskaya, N. Yu. (2020). *Likarski roslyny na aptechnii politsi* [Medicinal plants on the pharmacy shelf]. Zaporizhzhia: ZSMU. [in Ukrainian].
- [4] Kryvenko, V. I., Kornievskiy, Yu. I., Kolesnyk, M. Yu., Kornievskaya V. H., Bohuslavskaya N. Yu., Pakhomova S. P., Skoryna D. Yu., & Fedorova O. P. (2021). *Fitoterapiya v gastroenterologii* [Phytotherapy in gastroenterology]. Kyiv : Vydavnychiy dim «Medknyha». [in Ukrainian].
- [5] Fandakli, S., Korkmaz, B., Faiz, Ö., Kiliç, G., Erik, İ., Terzioğlu, S., & Yaylı, N. (2021). Chemical Variation, Antimicrobial, Nitric Oxide Scavenging Activities and Tyrosinase Inhibition of Essential Oils and Solvent Extracts from *Filipendula vulgaris* Moench Growing in Turkey. *Iranian journal of pharmaceutical research : IJPR*, 20(3), 110-120. <https://doi.org/10.22037/ijpr.2021.114302.14786>
- [6] Feng, S. I., Su, C., Duan, S. Y., & Chen, L. R. (2001). Chemical constituents from *Salix oritrepha* Schneid. *China journal of Chinese materia medica*, 26(9), 607-608.
- [7] Gomes, J., Herz, C., Helmig, S., Förster, N., Mewis, I., & Lamy, E. (2021). Drug-Drug Interaction Potential, Cytotoxicity, and Reactive Oxygen Species Production of *Salix Cortex* Extracts Using Human Hepatocyte-Like HepaRG Cells. *Frontiers in pharmacology*, 12, 779801. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.779801>
- [8] Gainche, M., Ogeron, C., Ripoche, I., Senejoux, F., Cholet, J., Decombat, C., Delort, L., Berthon, J. Y., Saunier, E., Caldefie Chezet, F., & Chalard, P. (2021). Xanthine Oxidase Inhibitors from *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. and Their Efficient Detections by HPTLC and HPLC Analyses. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(7), 1939. <https://doi.org/10.3390/molecules26071939>