



Хромато-мас-спектрометрична характеристика настоек конюшини лучної та собачої кропиви

В. М. Одинцова^{ID}*D,F, О. І. Панасенко^{ID}C, В. Г. Корнієвська^{ID}B, Ю. І. Корнієвський^{ID}A, Д. А. Діденко^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

Собача кропива має кардіотонічну (уповільнює серцевий ритм і збільшує силу серцевих скорочень), гіпотензивну (знижує артеріальний тиск) дію, чинить заспокійливу, спазмолітичну дію при порушеннях серцево-судинної системи (на ранніх стадіях гіпертонічної хвороби, у випадку легких форм стенокардії, пороків серця та при базедовій хворобі). Конюшини настоек застосовують при атеросклерозі, якій супроводжується головними болями, шумом у вухах, але з нормальним артеріальним тиском. Вона забезпечує детоксикацію печінки й організму загалом, добре очищаючи кров і лімфу, поліпшує відтік жовчі, нормалізує діяльність кишечника.

Мета роботи – за допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад конюшини лучної настоек та собачої кропиви настоек.

Матеріали та методи. Трава конюшини лучної (*Trifolii pretense herba*) зібрана на Закарпатті, с. Чинадійово в липні 2019 року, трава собачої кропиви (*Leonuri herba*) – на дослідній ділянці ЗДМУ в червні 2019 року. Настоек готували зі свіжої сировини (1:5) методом мацерації, як екстракт використувували 70 % етанол. Готові настоек досліджували за допомогою газового хроматографа Agilent 7890B із мас-спектрометричним детектором 5977B.

Результати. За допомогою газового хроматографа з конюшини лучної настоек виділили 20 компонентів: 1 альдегід, 2 кетони, 3 естери, 3 гетероциклічні сполуки, 3 кислоти, 4 спирти та 4 аліфатичні вуглеводні. З кропиви собачої настоек виділили 30 характерних складових, що належать до органічних кислот (3 сполуки), кетонів (4), естерів (6), аліфатичних вуглеводнів (1), спиртів (2), гетероциклічних сполук (2), глікозидів (1), азотовмісних сполук (1), ароматичних сполук (3), сесквітерпеноїдів (3), фенольних сполук (2), альдегідів (1); 2 сполуки не визначили.

Висновки. За допомогою газового хроматографа з мас-спектрометричним детектором із собачої кропиви настоек виділили 30 компонентів. Під час аналізу сумарної площі піків і за часом утримання кількісно слід виділити RT 16.26 – n-гексадеканову кислоту – 15,2 %; RT 17.695 – фітол – 13,66 %; RT 12.835 – етил-d-глюкопіранозид – 10,99 %; RT 6.451 – 4H-піран-4-он, 2,3-дигідро-3,5-дигідрокси-6-метил – 3,98 %; RT 20.7581 – пентен-3-он, 1-(2,6,6-триметил-1-циклогексен-1-іл) – 3,42 %; RT 10.43 – бензальдегід, 2-гідрокси-6-метил – 3,04 %; RT 3.664 – 1,2-циклопентандіон – 1,22 %. У конюшини лучної настоек ідентифікували 20 компонентів, за кількісним вмістом слід виділити RT 13.921 – міо-інозитол, 4-C-метил – 50,03 %; RT 12.742 – етил-d-глюкопіранозид – 4,83 %; RT 22.435 – γ-сітостерол – 3,84 %; RT 16.261 – n-гексадеканову кислоту – 3,72 %; RT 17.696 – фітол – 1,56 %; RT 8.764 – етанон, 1-(2-гідрокси-5-метилфеніл) – 1,39 %. Два компоненти збігаються – n-гексадеканова кислота та фітол; кількісно їх більше в собачої кропиви настоек. Результати дослідження можуть бути використані для розроблення технології фітопрепаратів, до складу яких входить сировина конюшини та собачої кропиви, а також мають практичне значення під час ідентифікації сировини, що входить до складу фітопрепаратів.

Chromato-mass spectrometric characteristics of red clover and motherwort tinctures

V. M. Odyntsova, O. I. Panasenko, V. H. Korniiivska, Yu. I. Korniiivskiyi, D. A. Didenko

Motherwort has a cardiotonic effect – slows the heart rate and increases the strength of heart contractions, antihypertensive – lowers blood pressure, has a calming and antispasmodic effect in disorders of the cardiovascular system: in the early stages of hypertensive heart disease, mild forms of angina pectoris, heart defects and Graves' disease. Red clover tincture is used for atherosclerosis, which is accompanied by headaches and tinnitus, but with normal blood pressure; it provides detoxification of the liver and the body as a whole by cleansing blood and lymph; improves bile flow; normalizes bowel activity.

The aim of the work is to determine, by means of gas chromatography, the component composition of red clover and motherwort tinctures.

Materials and methods. Red clover grass (*Trifolii pretense herba*) was collected in Zakarpattia, Chynadiyovo village, in July 2019; motherwort grass (*Leonuri herba*) was collected on the experimental site of ZSMU in June 2019. The tinctures were prepared from fresh raw materials

ВІДОМОСТІ ПРО СТАТТЮ



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/207125>

УДК 615.322:615.451:[582.736.3+582.635.5]:543.544
DOI: [10.14739/2409-2932.2020.2.207125](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2020.2.207125)

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2020. Т. 13, № 2(33). С. 230–236

Ключові слова: конюшини лучної настоек, собачої кропиви настоек, хромато-мас-спектроскопія, компонентний склад, кількісний вміст.

*E-mail: odyntsova1505@gmail.com

Надійшла до редакції: 07.04.2020 // Після доопрацювання: 20.04.2020 // Прийнято до друку: 08.05.2020

(1:5) by maceration, using 70 % ethanol as the extractant. The tinctures were examined using an Agilent 7890B gas chromatograph with a 5977B mass spectrometer detector.

Results. 20 Components were identified with gas chromatography in red clover tincture, of which: 1 aldehyde, 2 ketones, 3 esters, 3 heterocyclic compounds, 3 acids, 4 alcohols, and 4 aliphatic carbohydrates. In the motherwort tincture 30 characteristic components were identified, related to: organic acids (3 compounds); ketones (4); esters (6); aliphatic carbohydrates (1); alcohols (2); heterocyclic compounds (2); glycosides (1); nitrogen-containing compounds (1); aromatic compounds (3); sesquiterpenoids (3); phenolic compounds (2); aldehydes (1); undetermined compounds (2).

Conclusions. It was used a gas chromatograph with a mass spectrometric detector in this work. 30 components were identified in motherwort tincture, of which, considering the quantitative analysis of the total peak area and retention time, the following should be distinguished: RT 16.26 – n-hexadecanoic acid – 15.2 %; RT 17.695 – phytol – 13.66 %; RT 12.835 – ethyl-d-glucopyranoside – 10.99 %; RT 6.451 – 4H-pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl – 3.98 %; RT 20.7581 – penten-3-one, 1-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl) – 3.42 %; RT 10.43 – benzaldehyde, 2-hydroxy-6-methyl – 3.04 %; RT 3.664 – 1,2-cyclopentanedione – 1.22 %. In red clover tincture 20 components were identified, of which, considering the quantitative content, the following should be distinguished: RT 13.921 – myo-inositol, 4-C-methyl – 50.03 %; RT 12.742 – ethyl-d-glucopyranoside – 4.83 %; RT 22.435 – γ -sitosterol – 3.84 %; RT 16.261 – n-hexadecanoic acid – 3.72 %; RT 17.696 – phytol – 1.56 %; RT 8.764 – ethanone, 1-(2-hydroxy-5-methylphenyl) – 1.39 %. The two components coincide – n-hexadecanoic acid and phytol. In quantitative terms, there were more of them in the motherwort tincture. The results of the study can be used to develop the technology of herbal preparations, which include the raw material of red clover and motherwort. The study also has practical importance in the identification of raw materials that are included in the herbal products.

Key words: red clover tincture, motherwort tincture, chromatographic mass spectroscopy, component composition, quantitative content.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2020; 13 (2), 230–236

Хромато-мас-спектрометрическая характеристика настоек клевера лугового и пустырника

В. Н. Одинцова, А. И. Панасенко, В. Г. Корниевская, Ю. И. Корниевский, Д. А. Диденко

Пустырник проявляет кардиотоническое (замедляет сердечный ритм и увеличивает силу сердечных сокращений), гипотензивное (снижает артериальное давление) действия, оказывает успокаивающее и спазмолитическое действия при нарушениях сердечно-сосудистой системы (на ранних стадиях гипертонической болезни, при легких формах стенокардии, пороках сердца и базедовой болезни). Клевера настоек применяют при атеросклерозе, который сопровождается головными болями и шумом в ушах, но с нормальным артериальным давлением. Она обеспечивает детоксикацию печени и организма в целом, хорошо очищая кровь и лимфу, улучшает отток желчи, нормализует деятельность кишечника.

Цель работы – с помощью газовой хроматографии определить компонентный состав клевера лугового настойки и пустырника настойки.

Материалы и методы. Трава клевера лугового (*Trifolii pretense herba*) собрана на Закарпатье, с. Чинадиево в июле 2019 года, трава пустырника (*Leonuri herba*) – на опытном участке ЗГМУ в июне 2019 года. Настойки готовили из свежего сырья (1:5) методом мацерации, как экстрагент использовали 70 % этанол. Готовые настойки исследовали с помощью газового хроматографа Agilent 7890B с масс-спектрометрическим детектором 5977B.

Результаты. С помощью газовой хроматографии из клевера лугового настойки выделили 20 компонентов: 1 альдегид, 2 кетона, 3 эфира, 3 гетероциклических соединения, 3 кислоты, 4 спирта и 4 алифатических углеводорода. Из пустырника настойки выделили 30 характерных составляющих, которые относятся к органическим кислотам (3 соединения), кетонам (4), эфирам (6) алифатическим углеводородам (1), спиртам (2), гетероциклическим соединениям (2), гликозидам (1), азотсодержащим соединениям (1), ароматическим соединениям (3), сесквитерпеноидам (3), фенольным соединениям (2), альдегидам (1); 2 соединения не определены.

Выводы. С помощью газового хроматографа с масс-спектрометрическим детектором из пустырника настойки выделили 30 компонентов, из которых при анализе суммарной площади пиков и по времени удержания в количественном отношении следует выделить RT 16.26 – n-гексадекановую кислоту – 15,2 %; RT 17.695 – фитол – 13,66 %; RT 12.835 – этил-d-глюкопиранозид – 10,99 %; RT 6.451 – 4H-пиран-4-он, 2,3-дигидро-3,5-дигидрокси-6-метил – 3,98 %; RT 20.7581 – пентен-3-он, 1 (2,6,6-триметил-1-циклогексен-1-ил) – 3,42 %; RT 10.43 – бензальдегид, 2-гидрокси-6-метил – 3,04 %; RT 3.664 – 1,2-циклопентандион – 1,22 %. В клевера лугового настойке идентифицировали 20 компонентов, из них по количественному содержанию следует выделить RT 13.921 – мио-инозитол, 4-C-метил – 50,03 %; RT 12.742 – этил-d-глюкопиранозид – 4,83 %; RT 22.435 – γ -ситостерол – 3,84 %; RT 16.261 – n-гексадекановую кислоту – 3,72 %; RT 17.696 – фитол – 1,56 %; RT 8.764 – этанон, 1 (2-гидрокси-5-метилфенил) – 1,39 %. Два компонента совпадают – n-гексадекановая кислота и фитол; в количественном отношении их больше в пустырника настойке. Результаты исследования могут быть использованы для разработки технологии фитопрепаратов, в состав которых входит сырье клевера и пустырника, а также имеет практическое значение при идентификации сырья, входящего в состав фитопрепаратов.

Ключевые слова: клевера лугового настойка, пустырника настойка, хромато-мас-спектроскопия, компонентный состав, количественное содержание.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2020. Т. 13, № 2(33). С. 230–236

У профілактиці та лікуванні хвороб серця та судин широко використовують природні лікарські засоби, що витримали випробування часом. Пильної уваги заслуговують засоби з лікарської рослинної сировини [3–4]. Їхньою головною перевагою є можливість лікувати не тільки тривалий час, але і здатність широко маневрувати та взаємно замінювати

лікарські рослини в багатокомпонентних фітокомпозиціях повністю чи частково. Це має позитивне значення, з одного боку, для запобігання виникненню побічних, небажаних ефектів, з іншого, – для інтенсивного впливу на різні ланки порушень в організмі. Суттєвим критерієм під час створення таких препаратів є фармакологічні ефекти

лікарських рослин, враховуючи характер захворювання та індивідуальні прояви хвороби. Максимальний ефект дії тієї чи іншої фітокомпозиції, що містить різноманітні за хімічною природою фармакологічно активні речовини, залежить від їхньої розчинності, моторної функції шлунково-кишкового тракту, швидкості резорбції [5–7].

Собача кропива має кардіотонічну (уповільнює серцевий ритм і збільшує силу серцевих скорочень), гіпотензивну (знижує артеріальний тиск) дію, чинить заспокійливу та спазмолітичну дію при порушеннях серцево-судинної системи (на ранніх стадіях гіпертонічної хвороби, у випадку легких форм стенокардії, пороків серця та при базедовій хворобі) [8,9].

Конюшини настойку застосовують під час атеросклерозу, що супроводжується головним болем і шумом у вухах, але з нормальним артеріальним тиском. Вона забезпечує детоксикацію печінки та організму загалом, добре очищаючи кров і лімфу, поліпшує відтік жовчі, нормалізує діяльність кишківника [10,11].

Мета роботи

За допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад конюшини лучної настойки та собачої кропиви настойки.

Матеріали і методи дослідження

Трава конюшини лучної (*Trifolii pratense herba*) зібрана на Закарпатті, в с. Чинадієво в липні 2019 року, трава собачої кропиви (*Leonuri herba*) – на дослідній ділянці ЗДМУ в червні 2019 року. Настойки готували зі свіжої сировини (1:5) методом мацерації, як екстрагент використовували 70 % етанол [1,2]. Готові настойки досліджували за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В із мас-спектрометричним детектором 5977В.

Умови хроматографування: колонка DB-5ms довжиною 30 м, із внутрішнім діаметром 250 мкм і товщиною фази 0,25 мкм. Швидкість газу-носія (гелій) – 1,3 мл/хв. Об'єм інжекції – 0,5 мкл. Поділ потоку – 1:5. Температура блоку введення проб – 265 °С. Температура термостата: прогрована – 70 °С (витримка 1 хв), до 150 °С зі швидкістю 20 °/хв (витримка 1 хв), до 270 °С зі швидкістю 20 °/хв (витримка 4 хв). Для ідентифікації компонентів використана бібліотека мас-спектрів NIST14.

Результати

Результати ідентифікації та кількісного визначення компонентів конюшини лучної настойки методом хромато-мас-спектрометрії наведені на *рис. 1* та *таблиці 1*.

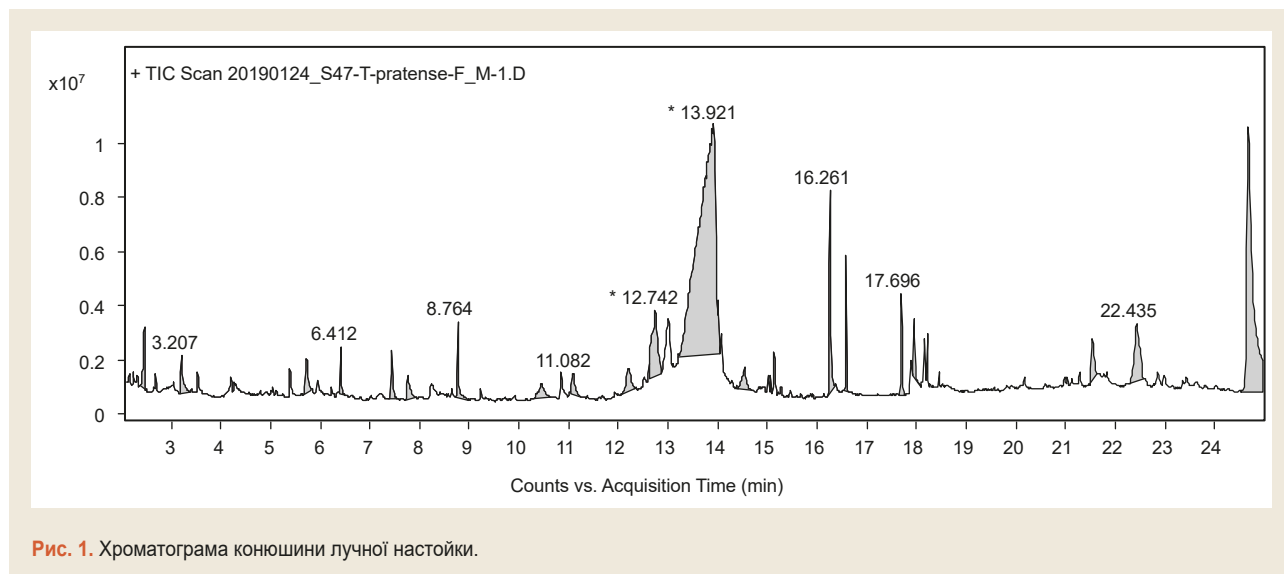


Рис. 1. Хроматограма конюшини лучної настойки.

Таблиця 1. Хромато-мас-спектрометрична ідентифікація компонентів конюшини лучної настойки

№з/п	Найменування компонентів	Формула	RT Час утримання, хв	Вміст, %
1	Glycolaldehyde dimethyl acetal	C ₄ H ₁₀ O ₃	2,449	1,28
2	Dihydroxyacetone	C ₃ H ₆ O ₃	3,207	1
3	1-Butanol, 3-methyl-, acetate	C ₇ H ₁₄ O ₂	5,717	1,16
4	4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5 dihydroxy-6-methyl-	C ₆ H ₈ O ₄	6,412	0,89
5	Benzofuran, 2,3-dihydro	C ₈ H ₈ O	7,436	0,98
6	1,2,3-Propanetriol, 1-acetate	C ₅ H ₁₀ O ₄	7,761	0,87

Продовження таблиці 1.

№з/п	Найменування компонентів	Формула	RT Час утримання, хв	Вміст, %
7	Ethanone, 1-(2-hydroxy-5-methyl-phenyl)-	C ₉ H ₁₀ O ₂	8,764	1,39
8	3-Amino-3-(4-methoxy-phenyl)-propionic acid	C ₁₀ H ₁₃ NO ₃	10,448	1,06
9	beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	C ₆ H ₁₀ O ₅	11,082	0,94
10	beta.-D-Glucopyranoside, methyl	C ₇ H ₁₄ O ₆	12,200	1,32
11	Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside	C ₈ H ₁₆ O ₆	12,742	4,83
12	Myo-Inositol, 4-C-methyl	C ₇ H ₁₄ O ₆	13,921	50,03
13	2,4:3,5-Dimethylene-l-iditol	C ₈ H ₁₄ O ₆	14,538	1,23
14	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	16,261	3,72
15	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	16,586	1,85
16	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O	17,696	1,56
17	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	17,947	1,08
18	Benz[a]anthracene, 7,12-dimethyl-	C ₂₀ H ₁₆	21,540	1,5
19	gamma.-Sitosterol	C ₂₉ H ₅₀ O	22,435	3,84
20	4H-1-Benzopyran-4-one, 7-hydroxy-3-(4-methoxy-phenyl)-	C ₁₆ H ₁₂ O ₄	24,682	19,48

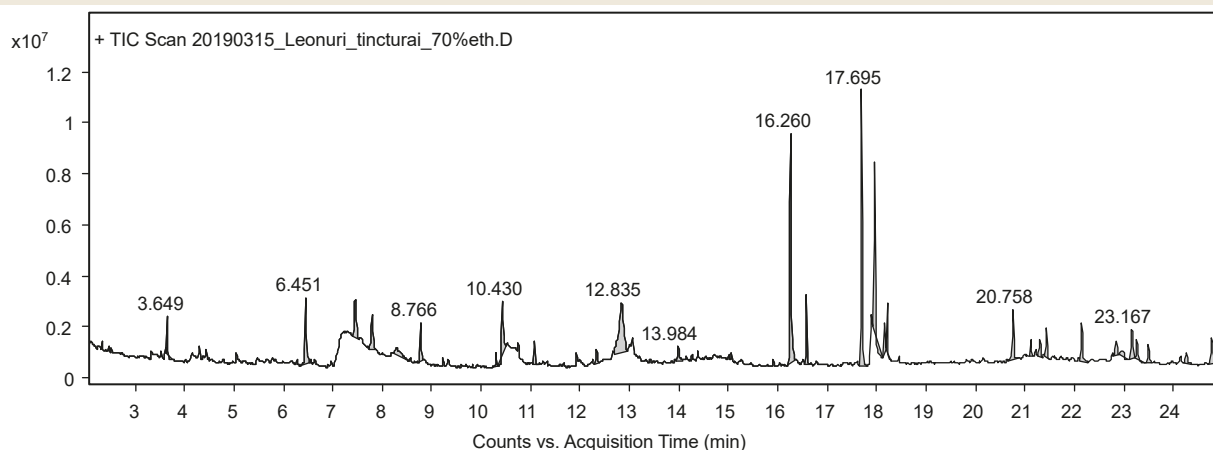


Рис. 2. Хроматограма компонентів собачої кропиви настойки.

Таблиця 2. Хромато-мас-спектрометрична ідентифікація компонентів собачої кропиви настойки

№ з/п	Найменування компонентів	Формула	RT Час утримання, хв	Вміст, %
1.	1,2-Cyclopentanedione	C ₅ H ₆ O ₂	3,649	1,22
2.	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	C ₆ H ₆ O ₄	6,451	3,98
3.	Benzofuran, 2,3-dihydro-	C ₈ H ₈ O	7,445	3,2
4.	1,2,3-Propanetriol, 1-acetate	C ₅ H ₁₀ O ₄	7,789	2,79
5.	Acetamide, N-(2-acetyl-3-oxo-4-isoxazolidinyl)-	C ₇ H ₁₀ N ₂ O ₄	8,286	1,86
6.	2-Methoxy-4-vinylphenol	C ₉ H ₁₀ O ₂	8,766	2,63
7.	Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	10,298	0,84
8.	Benzaldehyde, 2-hydroxy-6-methyl-	C ₈ H ₈ O ₂	10,430	3,04

Продовження таблиці 2.

№ з/п	Найменування компонентів	Формула	RT Час утримання, хв	Вміст, %
9	(1R,2S,6S,7S,8S)-8-Isopropyl-1-methyl-3-methylenetri-cyclo[4.4.0.02,7]decane-rel-	C ₁₅ H ₂₄	11,072	1,3
10	Caryophyllene oxide	C ₁₅ H ₂₄ O	12,332	0,86
11	Ethyl.alpha.-d-glucopyranoside	C ₈ H ₁₆ O ₆	12,835	10,99
12	(E)-4-(3-Hydroxyprop-1-en-1-yl)-2-methoxyphenol	C ₁₀ H ₁₂ O ₃	13,984	1,15
13	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	16,260	15,2
14	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	16,585	3,69
15	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O	17,695	13,66
16	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	17,956	8,09
17	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	18,160	1,62
18	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	18,213	2,47
19	1-Penten-3-one, 1-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-	C ₁₄ H ₂₂ O	20,758	3,42
20	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	C ₁₈ H ₃₈ O ₄	21,119	1,17
21	0		21,305	1,33
22	Dehydroabietylamine	C ₂₀ H ₃₁ N	21,436	1,43
23	Hexadeca-2,6,10,14-tetraen-1-ol, 3,7,11,16-tetramethyl-	C ₂₀ H ₃₄ O	22,146	2,66
24	1H-Cyclopropa[3,4]benz[1,2-e]azulene-5,7b,9,9a-tetrol, 1a,1b,4,4a,5,7a,8,9-octahydro-3-(hydroxymethyl)-1,1,6,8-tetramethyl-,5,9,9atriacetate, [1aR-(1a.alpha.,1b.beta.,4a.beta.,5.beta.,7a.alpha.,7b.alpha.,8.alpha.,9.beta.,9a.alpha.)]-	C ₂₆ H ₃₆ O ₈	22,843	1,21
25	1H-2,8a-Methanocyclopenta[a]cyclo-propa[e]cyclodecen-11-one, 1a,2,5,5a,6,9,10,10a-octahydro-5,5a,6-trihydroxy-1,4-bis(hydroxymethyl)-1,7,9-trimethyl-, [1S-(1.alpha.,1a.alpha.,2.alpha.,5.beta.,5a.beta.,6.beta.,8a.alpha.,9.alpha.,10a.alpha.)]-	C ₂₀ H ₂₈ O ₆	22,963	0,87
26	0		23,167	2,44
27	1H-2,8a-Methanocyclopenta[a] cyclopropa[e]cyclodecen-11-one, 1a,2,5,5a,6,9,10,10a-octahydro-5,5a,6-trihydroxy-1,4-bis(hydroxymethyl)-1,7,9-trimethyl-, [1S-(1.alpha.,1a.alpha.,2.alpha.,5.beta.,5a.beta.,6.beta.,8a.alpha.,9.alpha.,10a.alpha.)]-	C ₂₀ H ₂₈ O ₆	23,264	1,58
28	Glycodeoxycholic acid	C ₂₆ H ₄₃ NO ₅	23,497	1,56
29	Squalene	C ₃₀ H ₅₀	24,259	0,99
30	Phorbol 12,13,20-triacetate	C ₂₆ H ₃₄ O ₉	24,780	2,72

Результати ідентифікації та кількісного визначення компонентів собачої кропивы настійки методом хромато-мас-спектрометрії – на рис. 2 та в таблиці 2.

Обговорення

Аналізуючи хроматограму та характеризуючи суми площ піків (рис. 1 і таблиця 1), видно, що з конюшини лучної настійки виділили 20 компонентів: альдегіди (1), кетони (2, 7), естери (3, 6, 15), гетероциклічні сполуки (4, 5, 20), кислоти (8, 14, 17), спирти (12, 13, 16, 19), аліфатичні вуглеводні (9, 10, 11, 18).

Аналізуючи хроматограму та характеризуючи суми площ піків (рис. 2 та таблиця 2), видно, що з кропивы собачої настійки виділили 30 характерних складових, які належать до органічних кислот (13, 16, 28), кетонів (1, 2, 19, 27), естерів (4, 14, 17, 18, 20, 30), аліфатичних вуглеводнів (9), спиртів (15, 23), гетероциклічних сполук (3, 5), глікозидів (11), азотовмісних сполук (22), ароматичних

сполук (24, 25, 27), сесквітерпеноїдів (7, 10, 29), фенольних сполук (6, 12), альдегідів (8); сполуки 21 і 26 не визначені.

Висновки

1. За допомогою газового хроматографа з мас-спектрометричним детектором із собачої кропивы настійки виділили 30 компонентів, із них під час аналізу сумарної площі піків і за часом утримання кількісно слід відзначити RT 16.26 – n-гексадеканову кислоту – 15,2 %; RT 17.695 – фітол – 13,66 %; RT 12.835 – етил-d-глюкопіранозид – 10,99 %; RT 6.451 – 4H-піран-4-он, 2,3-дигідро-3,5-дигідрокси-6-метил – 3,98 %; RT 20.7581 – пентен-3-он, 1-(2,6,6-триметил-1-циклогексен-1-іл) – 3,42 %; RT 10.43 – бензальдегід, 2-гідрокси-6-метил – 3,04 %; RT 3.664 – 1,2-циклопентандіон – 1,22 %.

2. У конюшини лучної настійки ідентифікували 20 компонентів, із них за кількісним вмістом слід виділити: RT 13.921 – міо-інозитол, 4-C-метил – 50,03 %;

RT 12.742 – стил-d-глюкопіранозид – 4,83 %; RT 22.435 – γ -сітостерол – 3,84 %; RT 16.261 – п-гексадеканову кислоту – 3,72 %; RT 17.696 – фітол – 1,56 %; RT 8.764 – етанон, 1-(2-гідрокси-5-метилфеніл) – 1,39 %.

Два компоненти збігаються – п-гексадеканова кислота та фітол; кількісно їх більше в собачої кропиви настойці.

Результати дослідження можна використовувати для розроблення технології фітопрепаратів, до складу яких входить сировина конюшини та собачої кропиви, а також мають практичне значення під час ідентифікації сировини, що входить до складу фітопрепаратів.

Перспективи подальших досліджень Результати дослідження свідчать про перспективність досліджень цих об'єктів із можливістю стандартизації лікарської рослинної сировини та створення нових вітчизняних фітопрепаратів на їхній основі.

Фінансування

Робота виконана в рамках НДР Запорізького державного медичного університету «Експериментальне виявлення речовин синтетичного та природного походження, що мають гіпоглікемічну, гіполіпідемічну, гепатопротекторну, нефролітичну, депримуєчу, антиоксидантну та протизапальну дію», № держреєстрації 0115U003877 (2015–2020).

Конфлікт інтересів: відсутній.

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

Відомості про авторів:

Одинцова В. М., д-р фарм. наук, професор каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет, Україна.

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

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: [0000-0002-6102-3455](https://orcid.org/0000-0002-6102-3455)

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)

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)

Діденко Д. А., провізор-інтерн, освітня програма «Фармація».

Information about authors:

Odyntsova V. M., Dr.hab., Professor of the Department of Pharmacognosy, Pharmacology and Botany, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Panasenko O. I., Dr. hab., 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.

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

Didenko D. A., Pharmacist-Intern, Educational Program "Pharmacy".

Сведения об авторах:

Одинцова В. Н., д-р фарм. наук, профессор каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Панасенко А. И., д-р фарм. наук, профессор, зав. каф. естественных дисциплин для иностранных студентов и токсикологической химии, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Корниевская В. Г., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозии, фармакологии и ботаники, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Корниевский Ю. И., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозии, фармакологии и ботаники, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Диденко Д. А., провизор-интерн, образовательная программа «Фармация».

Список літератури

- [1] Державна Фармакопея України / ДП «Наук.-експерт. фармакоп. Центр». 1-е вид. Харків: ДП «Наук.-експерт. фармакоп. Центр», 2001. С. 513-514.
- [2] Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Наук.-експерт. фармакопейний центр». 1-е вид. Доповнення 3. Харків: PIPEG, 2009. С. 211-212.
- [3] Зелена аптека: навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський, О. І. Панасенко, В. Г. Корнієвська та ін. Запоріжжя: Карат, 2012. 642 с.
- [4] Колесник Ю. М., Корнієвський Ю. І., Панасенко О. І. Ліки Хортиці: навч.-метод. посіб. Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2013. 556 с.
- [5] Фітотерапія в практиці сімейного лікаря: навч. посіб. / В. І. Кривенко, Ю. І. Корнієвський, М. Ю. Колесник та ін. Запоріжжя: ЗДМУ, 2015. 756 с.
- [6] Фітотерапія в онкології: навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський, Н. Ю. Богуславська, В. Г. Корнієвська та ін. Запоріжжя: ЗДМУ, 2016. 418 с.
- [7] Фітотерапія в кардіології: навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський, О. В. Крайдашенко, М. П. Красько та ін. Запоріжжя: ЗДМУ, 2017. 469 с.
- [8] Elucidation of metabolite isomers of Leonurus japonicus and Leonurus cardiaca using discriminating metabolite isomerism strategy based on ultra-high performance liquid chromatography tandem quadrupole time-of-flight mass spectrometry / T. A. Garran, R. F. Ji, J. L. Chen et al. *Journal of Chromatography A*, 2019. Vol. 1598. P. 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2019.03.059>
- [9] Wojtyniak K., Szymanski M., Matlawska I. Leonurus cardiaca L. (Motherwort): A Review of its Phytochemistry and Pharmacology. *Phytotherapy Research*. 2013. Vol. 27, Iss. 8. P. 1115-1120. <https://doi.org/10.1002/ptr.4850>
- [10] The Isoflavones Mixture from Trifolium pratense L. Protects HCN 1-A Neurons from Oxidative Stress / F. Occhiuto, D. R. Palumbo, S. Samperi et al. *Phytotherapy Research*. 2009. Vol. 23, Iss. 2. P. 192-196. <https://doi.org/10.1002/ptr.2584>
- [11] Extraction, purification, hypoglycemic and antioxidant activities of red clover (*Trifolium pratense* L.) polysaccharides / H. X. Zhang, J. C. Zhao, H. M. Shang et al. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2020. Vol. 148. P. 750-760. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.01.194>

References

- [1] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. (2001). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy [The State Pharmacopoeia of Ukraine]*. (1st ed.). Kharkiv: Naukovo-ekspertnyi farmakopeynyi tsentr. [in Ukrainian].
- [2] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. (2009, February 1). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy. Dopovnennia 3 [The State Pharmacopoeia of Ukraine]*. (1st ed., Suppl. 3). Kharkiv: Naukovo-ekspertnyi farmakopeynyi tsentr. [in Ukrainian].
- [3] Kornievskiy, Yu. I., Panasenko, O. I., Kornievskaya, V. H., Fursa, M. S., Bohuslavskaya, N. Yu., Parchenko, V. V., & Kaplaushenko, A. H. (2012). *Zelena apteka [Green pharmacy]*. Zaporizhzhia: Karat. [in Ukrainian].
- [4] Kolesnyk, Yu. M., Kornievskiy, Yu. I., & Panasenko, O. I. (2013). *Liky Khortytsi [Medicines of Khortytsia]*. Zaporizhzhia: ZSMU. [in Ukrainian].
- [5] Kryvenko, B. I., Kornievskiy, Yu. I., Kolesnyk, M. Yu., Pakhomova, S. P., Fedorova, O. P., Bohuslavskaya, N. Yu., Kornievskaya, V. H., & Panchenko, S. V. (2015). *Fitoterapiia v praktysii simeinoho likaria [Phytotherapy in the practice of a family doctor]*. Zaporizhzhia: ZSMU. [in Ukrainian].
- [6] Kornievskiy, Yu. I., Bohuslavskaya, N. Yu., Kornievskaya, V. H., Bibyk, L. H., Panchenko, S. V., & Shevchenko, A. I. (2016). *Fitoterapiia v onkologii [Phytotherapy in oncology]*. Zaporizhzhia: ZSMU. [in Ukrainian].

- [7] Kornievskiy, Yu. I., Kraidashenko, O. B., Krasko, M. P., Bohuslavskaya, N. Yu., Kornievskaya, V. H., & Opryshko, B. I. (2017). *Fitoterapiia v kardiologii* [Phytotherapy in cardiology]. Zaporizhzhia: ZSMU. [in Ukrainian].
- [8] Garran, T. A., Ji, R. F., Chen, J. L., Xie, D. M., Guo, L. P., Huang, L. Q., & Lai, C. J. S. (2019). Elucidation of metabolite isomers of *Leonurus japonicus* and *Leonurus cardiaca* using discriminating metabolite isomerism strategy based on ultra-high performance liquid chromatography tandem quadrupole time-of-flight mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1598, 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2019.03.059>
- [9] Wojtyniak, K., Szymanski, M., & Matlawska, I. (2013). *Leonurus cardiaca* L. (Motherwort): A Review of its Phytochemistry and Pharmacology. *Phytotherapy Research*, 27(8), 1115-1120. <https://doi.org/10.1002/ptr.4850>
- [10] Occhiuto, F., Palumbo, D. R., Samperi, S., Zangla, G., Pino, A., De Pasquale, R., & Circosta, C. (2009). The Isoflavones Mixture from *Trifolium pratense* L. Protects HCN 1-A Neurons from Oxidative Stress. *Phytotherapy Research*, 23(2), 192-196. <https://doi.org/10.1002/ptr.2584>
- [11] Zhang, H. X., Zhao, J. C., Shanцг, H. M., Guo, Y., & Chen, S. L. (2020). Extraction, purification, hypoglycemic and antioxidant activities of red clover (*Trifolium pratense* L.) polysaccharides. *International Journal of Biological Macromolecules*, 148, 750-760. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.01.194>