



Хромато-мас-спектроскопія настоек із надземної частини валеріани лікарської

В. М. Одинцова^{ID*E,F}, В. І. Кокітко^B, В. Г. Корнієвська^{ID^A}, Ю. І. Корнієвський^{ID^D}, Є. О. Карпун^{ID^C}

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

Офіційною лікарською рослинною сировиною є підземні органи – валеріани корені (*Valerianae radix*). У збірному циклі *Valeriana officinalis* L. s.l. виявили понад 1000 сполук, із них ідентифікували не менше ніж 500 природних речовин органічного та неорганічного походження: вуглеводи, амінокислоти, ліпіди, вітаміни, ферменти, фенольні сполуки, ефірну олію, іридоїди, алкалоїди, стероїди. Надземна частина валеріани – джерело різноманітних флавоноїдів, що характеризуються вираженими антиоксидантними властивостями та специфічною фармакотерапевтичною активністю.

Мета роботи – за допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад настоек валеріани, виготовлених із надземної частини *V. tuberosa* L., *V. stolonifera* Czern (Канцерівська балка, Запорізька обл., Україна) та *V. officinalis* L. (м. Лодзь, м. Бидгощ, Польща).

Матеріали та методи. Для експериментальних досліджень обрали зразки настоек з надземної частини дикорослих видів *V. tuberosa* L., *V. stolonifera* Czern (Канцерівська балка, м. Запоріжжя, Україна) та *V. officinalis* L. (дослідне поле медичного університету, м. Лодзь, паркова зона м. Бидгощ, Польща) за традиційною виробничою рецептурою виготовлення настоек (1 : 5). Компонентний склад настоек валеріани досліджували за допомогою газового хроматографа 7890В із мас-спектрометричним детектором 5977В.

Результати. За допомогою хромато-мас-спектрометрії в настойках валеріани ідентифікували компонентний склад: у настойці з надземної частини *V. officinalis* м. Лодзь (Польща) визначили 54 компоненти, з *V. tuberosa* – 50, *V. stolonifera* – 46, *V. officinalis* м. Бидгощ (Польща) – 30. Під час аналізу хроматограм чотирьох настоек валеріани ідентифікували 118 компонентів, п'ять із них наявні в усіх настойках, що досліджували, 12 компонентів виявили у трьох настойках, 22 компоненти – у двох настойках. Відзначимо, що 10 сполук у настойках визначені у великій кількості, їхній вміст становить 10,91–30,02 %.

Висновки. Аналізуючи дані газової хроматографії, з'ясували: настойки валеріани відрізняються і за кількісним, і за якісним складом. Із надземної частини *Valeriana officinalis*, яка заготовлена у м. Лодзь і м. Бидгощ (Польща), збігаються 17 компонентів. У настойках, виготовлених із трави, що заготовлена в Україні, збігаються 10 компонентів. Найбільший вміст у всіх чотирьох настойках за площами піків та часом утримання встановлений для butanoic acid, 3-methyl – від 4,01 % до 16,78 %; 9,12,15-octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z) – від 0,47 % до 7,09 %; dihydroxyacetone – від 0,37 % до 5,69 %, quinic acid – від 0,30 % до 4,66 %. У трьох настойках ідентифікували cyclododecane, 1,5,9-tris(acetoxy)-, вміст якого становив 30,56–14,56 %. Результати дослідження підтверджують доцільність використання надземної частини *Valeriana officinalis* як сировини з великим виходом товарної маси, різноманітним вмістом біологічно активних речовин для наступних фармакогностичних досліджень для створення нових лікарських засобів і фітопрепаратів.

Ключові слова: *Valeriana officinalis*, настойка валеріани, хромато-мас-спектроскопія, компонентний склад, кількісний вміст.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2021. Т. 14, № 1(35). С. 29–38

Chromato-mass spectroscopy of tinctures of *Valeriana officinalis* aerial part

V. M. Odyntsova, V. I. Kokitko, V. H. Korniiivska, Yu. I. Korniiievskiy, Ye. O. Karpun

Underground Valerian roots (*Valerianae radix*) are officinal raw materials. More than 1000 compounds were detected in *Valeriana officinalis* L. s.l., of which no less than 500 natural substances of organic and inorganic origin were identified, among them – carbohydrates, amino acids, lipids, vitamins, enzymes, phenolic compounds, essential oil, iridoids, alkaloids, steroids. The aerial part of Valerian is a source of various flavonoids with pronounced antioxidant properties and specific pharmacotherapeutic activity.

The aim of the research is to determine, by means of gas chromatography, component composition of Valerian tinctures, made of the aerial part of *V. tuberosa* L., *V. stolonifera* Czern (Kantserivska balka, Zaporizhzhia region, Ukraine) and *V. officinalis* L. (Łódź, Bydgoszcz, Poland).

ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/226749>

UDC 615.451.1:[615.322:582.971.3]:074:543.42
DOI: [10.14739/2409-2932.2021.1.226749](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2021.1.226749)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (1), 29–38

Key words: *Valeriana officinalis*, Valerian tincture, gas chromatography-mass spectroscopy, component composition, quantitative content.

*E-mail: odyntsova1505@gmail.com

Received: 13.10.2020 // Revised: 30.10.2020 // Accepted: 09.11.2020

Materials and methods. Tincture samples of the aerial part of wild species *V. tuberosa* L., *V. stolonifera* Czern (Kantserivska balka, Zaporizhzhia region), and *V. officinalis* L. (the experimental site of ZSMU; Łódź and Bydgoszcz in Poland) were selected for experimental studies according to the traditional production recipe for making tinctures (1 : 5). Component composition of the tinctures was studied using a 7890B gas chromatograph with a 5977B mass spectrometer detector.

Results. By means of chromatography-mass spectrometry, component composition of the *Valerian tinctures* has been identified, namely: in the tincture prepared from the aerial part of *V. officinalis* (Łódź, Poland) 54 components have been identified, *V. tuberosa* – 50; *V. stolonifera* – 46 and *V. officinalis* (Bydgoszcz, Poland) – 30. The chromatogram analysis of four *Valerian tinctures* helped to identify 118 components, 5 of which were present in all studied tinctures; 12 components were present in three tinctures; 22 components have been found in two tinctures. It should be noted that 10 components have been found in the tinctures in large quantities, their content ranging from 10.91 % to 30.02 %.

Conclusions. Analyzing the obtained data of the GC, it can be seen that *Valerian tinctures* differ both in quantitative and qualitative composition. From the aerial part of *Valeriana officinalis*, prepared in Łódź and Bydgoszcz in Poland, 17 components coincide. In the tinctures, prepared from herbs collected in Ukraine, 10 components coincide. The highest content of Butanoic acid, 3-methyl – from 4.01 % to 16.78 %; 9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z) – from 0.47 % to 7.09 %; Dihydroxyacetone – from 0.37 % to 5.69 % and Quinic acid – from 0.30 % to 4.66 % in all four tinctures by peak areas and retention time should be marked. In three tinctures Cyclododecane, 1,5,9-tris(acetoxy)- has been identified in amount of 30.56 % to 14.56 %. The obtained results confirm the expediency of using the aerial part of *Valeriana officinalis* as raw material with a large commodity yield and various contents of biologically active substances for further pharmacognostic researches for the purpose of creation of new medicines and phytopreparations.

Key words: *Valeriana officinalis*, *Valerian tincture*, gas chromatography-mass spectroscopy, component composition, quantitative content.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (1), 29–38

Хромато-масс-спектрокопия настоек из надземной части валерианы лекарственной

В. Н. Одинцова, В. И. Кокитко, В. Г. Корниевская, Ю. И. Корниевский, Е. А. Карпун

Официальным лекарственным растительным сырьем являются подземные органы – валерианы корни (*Valerianae radix*). В сборном цикле *Valeriana officinalis* L. s.l. установлены более 1000 соединений, из них идентифицированы не менее 500 природных веществ органического и неорганического происхождения: углеводы, аминокислоты, липиды, витамины, ферменты, фенольные соединения, эфирное масло, иридоиды, алкалоиды, стероиды. Надземная часть валерианы – источник различных флавоноидов, обладающих выраженными антиоксидантными свойствами и специфической фармакотерапевтической активностью.

Цель работы – с помощью газовой хроматографии определить компонентный состав настоек валерианы, изготовленных из надземной части *V. tuberosa* L., *V. stolonifera* Czern (Канцеровская балка, Запорожская обл., Украина) и *V. officinalis* L. (г. Лодзь, г. Быдгощ, Польша).

Материалы и методы. Для экспериментальных исследований выбраны образцы настойки из надземной части дикорастущих видов *V. tuberosa* L., *V. stolonifera* Czern (Канцеровская балка, г. Запорожье, Украина) и *V. officinalis* L. (опытное поле медицинского университета, г. Лодзь, парковая зона г. Быдгощ, Польша) по традиционной производственной рецептуре изготовления настоек (1 : 5). Компонентный состав настоек валерианы исследовали с помощью газового хроматографа 7890B с масс-спектрометрическим детектором 5977B.

Результаты. С помощью хромато-масс-спектрометрии в настойках валерианы идентифицировали компонентный состав: в настойке из надземной части *V. officinalis* г. Лодзь (Польша) установили 54 компонента, из *V. tuberosa* – 50, *V. stolonifera* – 46, *V. officinalis* г. Быдгощ (Польша) – 30. В ходе анализа хроматограмм четырех настоек валерианы идентифицированы 118 компонентов, пять из них – во всех исследуемых настойках, 12 компонентов – в трех настойках, 22 компонента – в двух настойках. Следует отметить, что 10 соединений в настойках обнаружены в большом количестве, их содержание составляет 10,91–30,02 %.

Выводы. Анализируя полученные данные газовой хроматографии установили: настойки валерианы отличаются и по количественному, и по качественному составу. Из надземной части *Valeriana officinalis*, которая заготовлена в г. Лодзь и г. Быдгощ (Польша), совпадают 17 компонентов. В настойках, изготовленных из травы, которая заготовлена в Украине, совпадают 10 компонентов. Наибольшее содержание во всех четырех настойках по площадям пиков и времени удержания установлено для butanoic acid, 3-methyl – от 4,01 % до 16,78 %, 9,12,15-octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z, Z, Z) – от 0,47 % до 7,09 %; dihydroxyacetone – от 0,37 % до 5,69 %, quinic acid – от 0,30 % до 4,66 %. В трех настойках идентифицировали cyclododecane, 1,5,9-tris (acetoxy)-, содержание которого составляло 30,56–14,56 %. Результаты исследования подтверждают целесообразность использования надземной части *Valeriana officinalis* как сырья с большим выходом товарной массы, различным содержанием биологически активных веществ для дальнейших фармакогностических исследований с целью создания новых лекарственных средств и фитопрепаратов.

Ключевые слова: *Valeriana officinalis*, настойка валерианы, хромато-масс-спектрокопия, компонентный состав, количественное содержание.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2021. Т. 14, № 1(35). С. 29–38

Valeriana officinalis L. s.l. – збірний вид. Історія медичного застосування валеріани корелює з її ботанічним вивченням. Ще в 1753 р. шведський лікар і ботанік Карл Лінней вперше у своїй праці «Species Plantarum» описав і дав їй сучасну назву.

За даними фахової літератури, в Україні зростають 13 видів, об'єднаних загальною назвою *Valeriana officinalis* L. s.l. [1,2]. У світі нараховують понад 200 видів валеріани. Ясність таксономії валеріани має вкрай важливе значення, оскільки використання нерівноцінної в хіміко-фармако-

логічному аспекті офіціальної сировини іноді зумовлює скептичне ставлення клініцистів до неї [3–5]. Деякі учені, як-от С. П. Боткін, І. П. Павлов, В. М. Бехтерев, Б. Є. Вотчал, Г. Ф. Ланг, вважали, що її препарати досить ефективні, на думку інших, дія цих ліків зумовлена запахом і смаком. Вотчал Б. Є. зазначав, що валеріана тільки на перший погляд не дуже ефективний заспокійливий засіб. Встановили, що вона проявляє фармакологічну дію, дещо подібну до аміназину: знімає неспокій, не має побічних ефектів, у разі правильного застосування є цінним препаратом.

За даними наших досліджень, враховуючи результати хромато-мас-спектрометрії, у збірному циклі *Valeriana officinalis* L. s.l. виявили понад 1000 сполук, із них ідентифікували не менше ніж 500 природних речовин органічного та неорганічного походження: ефірну олію, іридоїди, вуглеводи, амінокислоти, ліпіди, фенольні сполуки, вітаміни, ферменти, стероїди й алкалоїди [6,7]. Більшість із них мають заспокійливі властивості, але не настільки виражені, щоб на них базувалася стандартизація лікарської рослинної сировини. Проблема ускладнюється також тим, що головні компоненти валеріани (ізовалеріанова кислота, що зумовлює специфічний запах; борнілізовалеріанат – компонент, який домінує в ефірній олії; валепотріати (вальтрат), що викликає найбільший інтерес як переважний седативний компонент офіціальної сировини [8]) містяться в підземних органах, але складний хімічний склад надземної частини валеріани також чинить до 40 різних фармакологічних ефектів.

Надземна частина валеріани – джерело різноманітних флавоноїдів, що характеризуються вираженими антиоксидантними властивостями та специфічною фармакотерапевтичною активністю. Серед флавоноїдів компонентами надземної частини валеріани, що домінують, є флавоновий біозид діосметин (діосметин-7 рутинозид), 7-біозиди апігеніну, 3-рутинозид кверцетину, 7-глікозид лютеоліну, гідроксикоричні кислоти (п-кумарова, кавова, ферулова, ізоферулова, синапова, хлорогенова, ізохлорогенова, неохлорогенова), кумарини (умбеліферон, скополетин), ліпофільні речовини (β -каротин, хлорофіли А і В, токоферолі), вищі жирні кислоти (муринова, ізолауринова, міристинова, пентадієнова, ліноленова, ізоліноленова). Різноманітний якісний склад летких сполук листя валеріани (сесквітерпеноїди моноциклічного, біциклічного та трициклічного ряду) зумовлює заспокійливий ефект.

Мета роботи

За допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад настоек валеріани, виготовлених із надземної частини *V. tuberosa* L., *V. stolonifera* Czern (Канцерівська балка, Запорізька обл., Україна) та *V. officinalis* L. (м. Лодзь, м. Бидгощ, Польща).

Матеріали і методи дослідження

Для експериментальних досліджень обрали зразки настоек з надземної частини дикорослих видів *V. tuberosa* L.,

V. stolonifera Czern (Канцерівська балка, м. Запоріжжя, Україна) та *V. officinalis* L. (дослідне поле медичного університету, м. Лодзь, паркова зона м. Бидгощ, Польща) за традиційною виробничою рецептурою виготовлення настоек (1 : 5) [9–11]. Компонентний склад настоек валеріани досліджували за допомогою газового хроматографа Agilent 7890B GC System (Agilent, Санта-Клара, Каліфорнія, США) з мас-спектрометричним детектором Agilent 5977 BGC/MSD (Agilent, Santa Clara, CA, США) та хроматографічної колонки DB-5ms (30 м × 250 мкм × 0,25 мкм).

Результати

За допомогою газової хроматографії здійснили аналіз компонентів настоек з надземної частини *Valeriana officinalis* L. s.p. м. Лодзь (Польща). Ідентифікували 54 компоненти, що належать до різних класів біологічно активних сполук, серед них за кількісним вмістом переважають 6 компонентів: 20.286 RT cyclododecane, 1,5,9-tris(acetoxy)- – 18,54 %; 2.596 RT butanoic acid, 3-methyl – 12,77 %; 16.587 RT hexadecanoic acid, ethyl ester – 9,05 %; 17.696 RT phytol – 8,56 %; 18.219 RT 9,12,15-octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)- – 7,09 %; 14.04 RT bicyclopentyl-1'-en-1-ol – 7,04 % (рис. 1).

Під час аналізу хроматограм і характеристики площі піків (рис. 2 і табл. 1) у настоек з надземної частини валеріани лікарської *Valeriana officinalis* L. s.p. м. Бидгощ (Польща) ідентифікували 30 компонентів. 3-поміж них у кількісному відношенні за площею піків і часом утримання вирізняються 6 компонентів: 20.286 RT cyclododecane, 1,5,9-tris(acetoxy)- – 30,02 %; 2.629 RT butanoic acid, 3-methyl – 16,78 %; 14.040 RT bicyclopentyl-1'-en-1-ol – 11,78 %; 16.588 RT, hexadecanoic acid, ethyl ester- 6,1 %; 17.696 RT phytol – 6,08 %; 18.22 RT 9,12,15-octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)- – 5,86 %. П'ять компонентів збігаються з попередньою настоекю.

У настоек з надземної частини валеріани пагононосної *Valeriana stolonifera* Czern ідентифікували 46 компонентів, із них у кількісному відношенні за площами піків і часом утримання вирізняються 6 компонентів: 17.708 RT phytol 14,1 %; 2.733 butanoic acid, 3-methyl-, ethyl ester – 10,91 %; 16.159 RT butanoic acid, 2-methyl-, 4-methoxy-2-(3-methyloxiranyl)phenyl ester – 6,62 %; 18.257 RT 9,12,15-octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)- – 4,66 %; 16.592 RT hexadecanoic acid, ethyl ester – 4,41 %; 2,691 RT butanoic acid, 3-methyl – 4,01 %.

У настоек з надземної частини валеріани бульбистої *Valeriana tuberosa* L. ідентифікували 50 компонентів, із них у кількісному відношенні за площами піків і часом утримання вирізняються 9 компонентів: 8.112 RT 1,2,4-butanetriol – 17,32 %; 20.286 RT cyclododecane, 1,5,9-tris(acetoxy)- – 14,56 %; 2.596 RT butanoic acid, 3-methyl- – 11,32 %; 14.04 RT bicyclopentyl-1'-en-1-ol – 7,92 %; 3.146 RT dihydroxyacetone – 5,69 %; 12.766 RT ethyl.alpha.-d-glucopyranoside – 5,15 %; 18.855 RT geranyl isovalerate – 4,99 %; 12.615 RT quinic acid – 4,66 %; 15.774 RT (2-penta-2,4-dienyl-cyclohexyl)-methanol – 4,1 %.

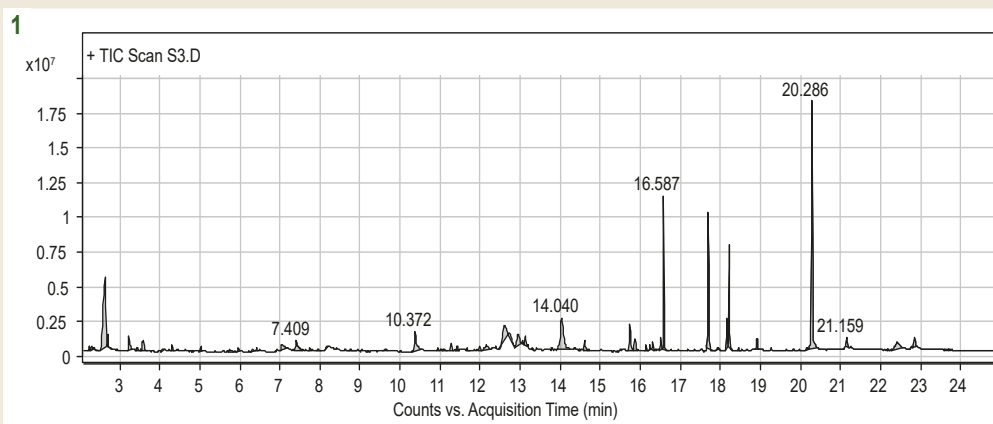


Рис. 1. Хроматограма настойки з надземної частини *Valeriana officinalis* L. s.p., м. Лодзь (Польща).

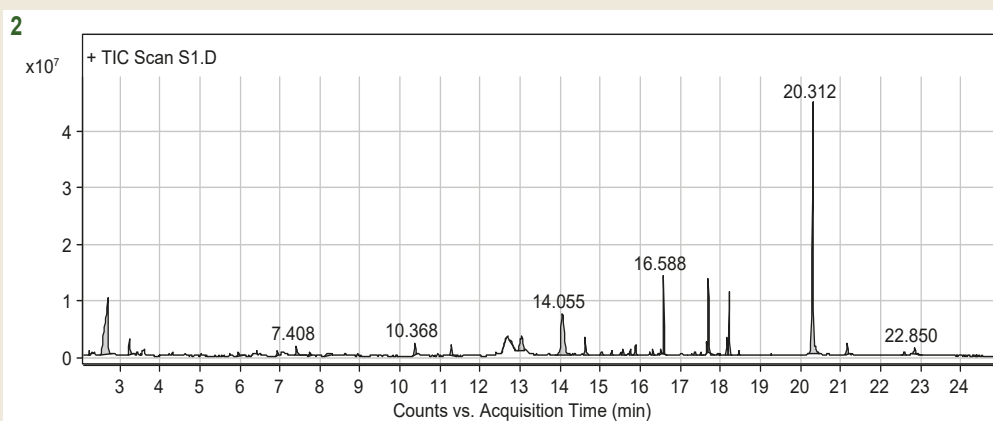


Рис. 2. Хроматограма настойки з надземної частини *Valeriana officinalis* L. s.p., м. Бидгощ (Польща).

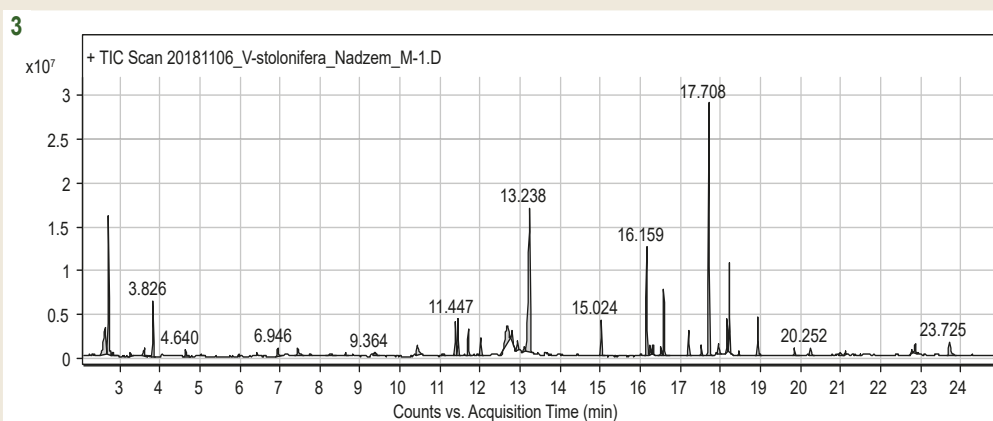


Рис. 3. Хроматограма настойки із надземної частини *Valeriana stolonifera* Czern, м. Запоріжжя, Канцерівська балка.

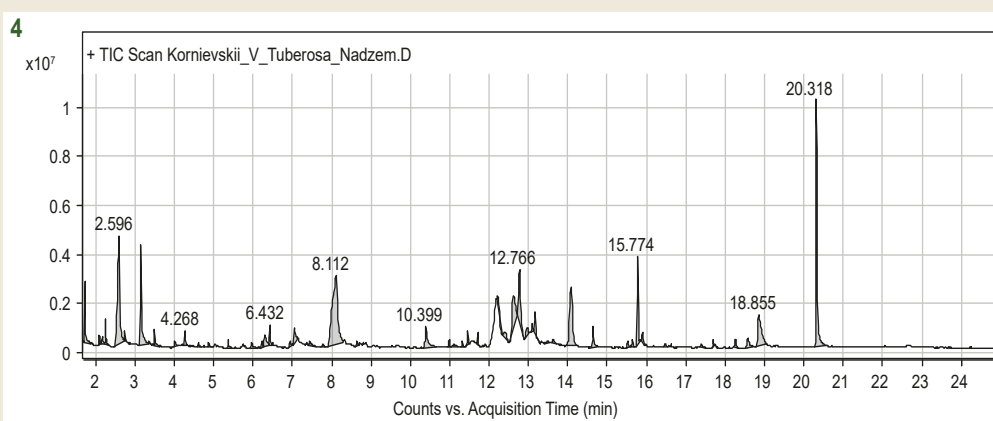


Рис. 4. Хроматограма настойки з надземної частини *Valeriana tuberosa* L., м. Запоріжжя, Канцерівська балка.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика мас-спектроскопії настоек валеріани надземної частини (Польща, Україна)

№ з/п	Час утримання, хв RT	Найменування компонентів настоек валеріани лікарської з сировини різних місць зростання	Формула	Україна, <i>V. tuberosa</i>	Польща, м. Бидгощ	Польща, м. Лодзь	Україна, <i>V. stolonifera</i>
1	1.732	2-Propanone, 1-hydroxy	$C_3H_6O_2$	1,92 %			
2	2.09	2,2'-Bioxirane	$C_4H_6O_2$	0,42 %			
3	2.174	2-Propanone, 1-hydroxy-	$C_3H_6O_2$	0,36 %			
4	2.234	2-Propenoic acid, oxiranylmethyl ester	$C_6H_8O_3$			0,21 %	
5	2.295	Propanoic acid, 3-(acetylthio)-2-methyl	$C_6H_{10}O_3S$			0,31 %	
6	2.362	Propanoic acid, 2-oxo-, methyl ester	$C_4H_6O_3$	0,88 %		0,23 %	
7	2.596 2.629 2.631 2.691	Butanoic acid, 3-methyl	$C_5H_{10}O_2$	11,32 %	16,78 %	12,77 %	4,01 %
8	2.705 2.719 2.733	Butanoic acid, 3-methyl-, ethyl ester	$C_7H_{14}O_2$	0,24 %		0,40 %	10,91 %
9	2.83	2-Hexen-1-ol, (E)-	$C_6H_{12}O$				0,31 %
10	3.146 3.225 3.235 3.257	Dihydroxyacetone	$C_3H_6O_3$	5,69 %	1,82 %	1,30 %	0,37 %
11	3.436	2H-Pyran, 3,4-dihydro	C_5H_8O			0,29 %	
12	3.5	1,2-Cyclopentanedione	$C_5H_6O_2$	0,73 %			
13	3.585 3.615	Pentanoic acid, 3-methyl-	$C_6H_{12}O_2$			1,35 %	0,88 %
14	3.826	Pentanoic acid, 3-methyl-, ethyl ester	$C_8H_{16}O_2$				2,68 %
15	4.007 4.062	Glycerin	$C_3H_8O_3$	0,41 %		0,22 %	
16	4.268 4.301	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	$C_4H_6O_3$	0,53 %		0,35 %	
17	4.606	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl-	$C_6H_8O_2$	0,23 %			
18	4.64	4H-1,2,4-Triazol-3-amine, 4-ethyl-	$C_4H_8N_4$				0,49 %
19	4.873	2,4(1H,3H)-Pyrimidinedione, dihydro-	$C_4H_6N_2O_2$	0,26 %			
20	5.02 5.025	Benzeneacetaldehyde	C_8H_8O			0,39 %	0,23 %
21	5.371	1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine	$C_3H_6N_6$	0,43 %			
22	5.736	Imidazole, 2-amino-5-[(2-carboxy)vinyl]-	$C_6H_7N_3O_2$			0,36 %	
23	5.952 5.953 5.962	Maltol	$C_6H_6O_3$	0,50 %	0,60 %	0,24 %	
24	6.228	Butanoic acid, 2-methyl-3-oxo-, ethyl ester	$C_7H_{12}O_3$	0,19 %			
25	6.299 6.315	DL-Arabinose	$C_5H_{10}O_5$	1,22 %		0,29 %	
26	6.419 6.432	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl	$C_6H_8O_4$	0,73 %		0,23 %	
27	6.935 6.946 6.948	4H-Pyran-4-one, 3,5-dihydroxy-2-methyl-	$C_6H_6O_4$	0,23 %	0,34 %		0,71 %
28	7.054 7.056	Catechol	$C_6H_6O_2$	1,00 %		1,08 %	
29	7.409 7.409 7.438 7.442	Benzofuran, 2,3-dihydro	C_8H_8O	0,46 %	1,02 %	1,33 %	0,78 %

Продовження таблиці 1.

№ з/п	Час утримання, хв RT	Найменування компонентів настоек валеріани лікарської з сировини різних місць зростання	Формула	Україна, <i>V. tuberosa</i>	Польща, м. Бидгощ	Польща, м. Лодзь	Україна, <i>V. stolonifera</i>
30	7.746	Decanoic acid, 3-hydroxy-, methyl ester	$C_{11}H_{22}O_3$			0,26 %	
31	7.747 7.763 7.764	1,2,3-Propanetriol, 1-acetate	$C_5H_{10}O_4$	0,23 %	0,42 %		0,19 %
32	7.96	l-Gala-l-ido-octose	$C_8H_{16}O_8$			0,20 %	
33	8.112	1,2,4-Butanetriol	$C_4H_{10}O_3$	17,32 %			
34	8.189 8.226	Hydroquinone	$C_6H_6O_2$		0,57 %	0,29 %	
35	8.248	Cyclohexanemethanethiol, .alpha.-methyl-,acetate	$C_{10}H_{18}OS$				0,51 %
36	8.634	Thiophene, 2-butyltetrahydro-	$C_8H_{16}S$				0,23 %
37	8.643	Barbituric acid, 2-thio-	$C_4H_4N_2O_2S$	0,24 %			
38	8.755	Cyclohexanone, 2-(2-butynyl)-	$C_{10}H_{14}O$			0,32 %	
39	9.364	0					0,42 %
40	9.635	Benzene, 2-fluoro-1,3,5-trimethyl-	$C_9H_{11}F$			0,25 %	
41	10.372	1,3,2-Benzodioxaborole, 2-hydroxy	$C_6H_5BO_3$			2,6 %	
42	10.399	Inosine	$C_{10}H_{12}N_4O_5$	2,46 %			
43	10.431	Benzaldehyde, 2-hydroxy-6-methyl-	$C_8H_8O_2$		1,24 %		1,12 %
44	10.941 10.98	4-(2,4,4-Trimethyl-cyclohexa-1,5-dienyl)-but-3-en-2-one	$C_{13}H_{18}O$	0,33 %		0,25 %	
45	11.064	Bicyclo[3.2.0]heptan-2-one, 6-hydroxy-5-(ethoxycarbonylmethyl)-6-vinyl-	$C_{15}H_{18}O_4$				0,27 %
46	11.091	Melezitose	$C_{18}H_{32}O_{16}$			0,20 %	
47	11.107	d-Mannose	$C_6H_{12}O_6$	0,26 %			
48	11.278 11.279	Cyclohexane, 1,3-butadienyliidene-	$C_{10}H_{14}$		1,07 %	0,63 %	
49	11.315	10,12-Octadecadiynoic acid	$C_{18}H_{28}O_2$	0,33 %			
50	11.385	2,4,6-Cycloheptatrien-1-one, 2-hydroxy-5-(1-methylethyl)-	$C_{10}H_{12}O_2$				1,78 %
51	11.422	4-Hydroxy-3-methoxybenzyl alcohol,di(methyl) ether	$C_{10}H_{14}O_3$			0,32 %	
52	11.447	Vanillin, acetate	$C_{10}H_{10}O_4$				2,25 %
53	11.459	2-Adamantanol, 2-(bromomethyl)-	$C_{11}H_{17}BrO$	0,55 %			
54	11.671 11.709	2-Methyl-4-(2,6,6-trimethylcyclohex-2-enyl)but-3-en-2-ol	$C_{14}H_{24}O$	0,45 %		0,23 %	
55	11.707	3-Ethoxyphenylhydrazine	$C_8H_{12}N_2O$				1,64 %
56	11.984	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	$C_{14}H_{26}O_2$			0,41 %	
57	12.008	2-Adamantanol, 2-(bromomethyl)-	$C_{11}H_{17}BrO$				1,13 %
58	12.154 12.211	beta.-D-Glucopyranoside, methyl	$C_7H_{14}O_6$	0,55 %		0,99 %	
59	12.376	3-Deoxy-d-mannonic lactone	$C_6H_{10}O_5$	0,76 %			
60	12.615 12.617 12.656 12.68	Quinic acid	$C_7H_{12}O_6$	4,66 %	0,30 %	3,76 %	2,94 %
61	12.734	alpha.-D-Galactopyranoside, methyl	$C_7H_{14}O_6$			0,71 %	

Продовження таблиці 1.

№ з/п	Час утримання, хв RT	Найменування компонентів настоек валеріани лікарської з сировини різних місць зростання	Формула	Україна, <i>V. tuberosa</i>	Польща, м. Бидгощ	Польща, м. Лодзь	Україна, <i>V. stolonifera</i>
62	12.766 13.101	Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside	$C_8H_{16}O_6$	5,15 %			0,52 %
63	12.794	0					0,61 %
64	12.929	1(2H)-Naphthalenone, octahydro-8a-methyl	$C_{11}H_{18}O$				0,69 %
65	12.942	3-Buten-2-one, 4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-	$C_{13}H_{20}O$			2,19 %	
66	12.967	1,3,5-Cycloheptatriene, 7,7-dimethyl-3- (trimethylsilyl)-	$C_{12}H_{20}Si$	0,86 %			
67	13.036	Benzoic acid, 3-(1-ethoxyethoxy)butyl ester	$C_{15}H_{22}O_4$		3,34 %		
68	13.051	4,4,5,8-Tetramethylchroman-2-ol	$C_{13}H_{18}O_2$			0,26 %	
69	13.092	0	0	0,41 %			
70	13.128 13.164	2-Furoic acid, benzyldimethylsilyl ester	$C_{14}H_{16}O_3Si-$	0,98 %		0,67 %	
71	13.293	Acetamide, N-methyl-N-[4-(3-hydroxypyrrolidinyl)-2-butynyl]-	$C_{11}H_{18}N_2O_2$			0,27 %	
72	13.491	2,5-Octadecadiynoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{30}O_2$	0,23 %			
73	13.63	Melezitose	$C_{18}H_{32}O_{16}$	0,22 %			
74	14.04 14.08 14.055	Bicyclopentyl-1'-en-1-ol	$C_{10}H_{16}O$	7,92 %	11,78 %	7,04 %	
75	14.642	cis,trans-5,9-Cyclododecadiene-cis-1,2-diol	$C_{12}H_{20}O_2$	1,18 %			
76	14.603 15.736	Isolongifolol	$C_{15}H_{26}O$			2,58 %	
77	14.618	Caryophyllene oxide	$C_{15}H_{24}O$		2,02 %		
78	15.024	Phytol, acetate	$C_{22}H_{42}O_2$				2,05 %
79	15.026 15.29	2,2,6-Trimethyl-1-(3-methylbuta-1,3-dienyl)-7-oxabicyclo[4-1-0] heptan-3-ol	$C_{14}H_{22}O_2$		0,61 % 0,50 %		
80	15.526	Propanedioic acid, 2-(2-oxiran-2-yl)ethyl-, diethyl ester	$C_{11}H_{18}O_5-$	0,33 %			
81	15.569	1,8-Dioxacyclohexadecane-2,10-dione, 5,6:12,13diepoxy-8,16-dimethyl			0,57 %		
82	15.643	trans-Traumatic acid	$C_{12}H_{20}O_4$	0,34 %			
83	15.774	(2-Penta-2,4-dienyl-cyclohexyl)-methanol	$C_{12}H_{20}O$	4,10 %	0,72 %		
84	15.858 15.899	9-Ethoxy-10-oxatricyclo[7.2.1.0(1,6)]dodecan-11-one	$C_{13}H_{20}O_3$	0,83 %			
85	15.875	(E)-4-(3-Hydroxyprop-1-en-1-yl)-2-methylphenol	$C_{10}H_{12}O_3$		1,25 %		
86	16.139 16.159	Butanoic acid, 2-methyl-, 4-methoxy-2-(3-methyloxiranyl)phenyl ester	$C_{15}H_{20}O_4$			0,48 %	6,62 %
87	16.236 16.251	n-Hexadecanoic acid	$C_{16}H_{32}O_2$			0,33 %	0,57 %
88	16.308 16.308	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	$C_{18}H_{30}O_2$		0,38 %	0,41 %	
89	16.315	Ethyl 6,9,12-hexadecatrienoate	$C_{18}H_{30}O_2$				0,69 %
90	16.473	cis-5,8,11,14,17 Eicosapentaenoic acid	$C_{20}H_{30}O_2$	0,19 %			
91	16.513 16.513 16.516	Ethyl 9-hexadecenoate	$C_{18}H_{34}O_2$		0,39 %	0,71 %	0,51 %
92	16.587 16.588 16.592	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$		6,1 %	9,05 %	4,41 %

Продовження таблиці 1.

№ з/п	Час утримання, хв RT	Найменування компонентів настоек валеріани лікарської з сировини різних місць зростання	Формула	Україна, <i>V. tuberosa</i>	Польща, м. Бидгощ	Польща, м. Лодзь	Україна, <i>V. stolonifera</i>
93	17.208	4-Dimethylamino salicylic acid	$C_9H_{11}NO_3$				1,45 %
94	17.359	2,4,5Tris(hydroxymethyl)phenyl]methanol	$C_{10}H_{14}O_4$		0,30 %		
95	17.399 17.656	Limonen-6-ol, pivalate	$C_{15}H_{24}O_2$	0,26 %	0,88 %		
96	17.51	11,13-Dihydroxy-tetradec-5-ynoic acid, methyl ester			0,50 %		
97	17.523	1H,3H-Pyran[3,4-c]pyran-1-one, 5-ethenyl-6-(beta.-D-glucopyranosyloxy)-5,6-dihydro-, (5R trans)-	$C_{16}H_{20}O_9$				0,81 %
98	17.696 17.697 17.708	Phytol	$C_{20}H_{40}O$		6,08 %	8,56 %	14,1 %
99	17.932	Ethyl 5,8,11,14,17-icosapentaenoate	$C_{22}H_{34}O_2$			0,19 %	
100	17.947	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-					0,72 %
101	18.163 18.164 18.168	Linoleic acid ethyl ester	$C_{20}H_{36}O_2$		1,35 %	1,5 %	1,95 %
102	18.219 18.22 18.225 18.257	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)-	$C_{20}H_{34}O_2$	0,47 %	5,86 %	7,09 %	4,66 %
103	18.455 18.457 18.46	Octadecanoic acid, ethyl ester	$C_{20}H_{40}O_2$		0,41 %	0,26 %	0,26 %
104	18.572	1(2H)-Naphthalenone, octahydro-4-hydroxy-, trans-	$C_{10}H_{16}O_2$	0,83 %			
105	18.855	Geranyl isovalerate	$C_{15}H_{26}O_2$	4,99 %			
106	18.908 18.931	Octahydrobenzo[b]pyran, 4a-acetoxy-5,5,8a-trimethyl	$C_{14}H_{24}O_3$			0,92 %	2,33 %
107	19.848	4-(1,5-Dihydroxy-2,6,6-trimethylcyclohex-2-enyl) but-3-en-2-one	$C_{13}H_{20}O_3$				0,54 %
108	20.162	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.)]-	$C_{20}H_{28}O_6$			0,19 %	
109	20.252	3-(6,6-Dimethyl-5-oxohept-2-enyl)-cycloheptanone	$C_{16}H_{26}O_2$				0,63 %
110	20.286 20.312 20.318	Cyclododecane, 1,5,9-tris(acetoxy)-	$C_{18}H_{30}O_6$	14,56 %	30,02 %	18,54 %	
111	20.983	Oleic Acid	$C_{18}H_{34}O_2$				0,24 %
112	21.126	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	$C_{19}H_{36}O_4$				0,24 %
113	21.159	1,1-Diphenyl-4-phenylthiobut-3-en-1-ol	$C_{22}H_{20}OS$			0,72 %	
114	22.423	gamma.-Sitosterol	$C_{29}H_{50}O$			1,93 %	
115	22.589	2-Hydroxy-4,4,8-trimethyltricyclo[6.3.1.0(1,5) dodecan-9-one	$C_{15}H_{24}O_2$		0,33 %		
116	22.778	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, 2,3-dihydroxypropyl ester	$C_{21}H_{38}O_4$				0,32 %
117	22.848 22.85 22.861	Linolenic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (Z,Z,Z)-	$C_{21}H_{36}O_4$		1,13 %	1,09 %	0,85 %
118	23.725	8a-Methyldecalin-1,8-diol, diacetate	$C_{15}H_{24}O_4$				1,68 %

Обговорення

За допомогою хромато-мас-спектрометрії в настоячках валеріани ідентифікували компонентний склад: у настійці з надземної частини *V. officinalis* м. Лодзь (Польща) визначили 54 компоненти, з *V. tuberosa* – 50, *V. stolonifera* – 46, *V. officinalis* м. Бидгощ (Польща) – 30. Під час аналізу хроматограм чотирьох настійок валеріани ідентифікували 118 компонентів, п'ять із них наявні в усіх досліджуваних настоячках (7 – butanoic acid (від 4,01 % до 16,78 %), 3-methyl, 10 – dihydroxyacetone (від 0,37 % до 5,69 %), 29 – benzofuran, 2,3-dihydro (від 0,46 % до 1,33 %), 60 – quinic acid (від 2,94 % до 4,66 %), 102 – 9,12,15-octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)- (від 0,47 % до 7,09 %)), 12 компонентів наявні у трьох настоячках, 22 – у двох настоячках.

Слід наголосити, що 10 сполук у настоячках визначені у великій кількості, їхній вміст становить 10,91–30,02 %.

Висновки

1. Аналізуючи дані газової хроматографії, з'ясували: настійки валеріани відрізняються і за кількісним, і за якісним складом.

2. Із надземної частини *Valeriana officinalis*, яка заготовлена в м. Лодзь і м. Бидгощ (Польща), збігаються 17 компонентів. У настоячках, виготовлених з трави, яка заготовлена в Україні, збігаються 10 компонентів. Найбільший вміст у всіх чотирьох настоячках за площею піків та часом утримання встановлений для butanoic acid, 3-methyl – від 4,01 % до 16,78 %; 9,12,15-octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)- – від 0,47 % до 7,09 %; dihydroxyacetone – від 0,37 % до 5,69 %, quinic acid – від 0,30 % до 4,66 %. У трьох настоячках ідентифікували cyclododecane, 1,5,9-tris(acetoxy)-, вміст якого становив 30,56–14,56 %.

3. Результати дослідження підтверджують доцільність використання надземної частини *Valeriana officinalis* як сировини з великим виходом товарної маси, різноманітним вмістом біологічно активних речовин для наступних фармакогностичних досліджень для створення нових лікарських засобів і фітопрепаратів.

Перспективи подальших досліджень. Надземну частину валеріани лікарської можна використовувати як доступну та цінну лікарську рослину сировину завдяки вмісту великої кількості біологічно активних речовин, зокрема флавоноїдів, що мають виражені антиоксидантні властивості. Траву можна вводити в різноманітні фітотерапевтичні прописи для лікування багатьох захворювань і корекції патологічних станів.

Фінансування

Дослідження є складовою частиною 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:

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)

Кокітко В. І., студентка V курсу, I фармацевтичний факультет, спеціальність «Фармація», Запорізький державний медичний університет, Україна.

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)

Карпун Є. О., асистент каф. природничих дисциплін для іноземних студентів та токсикологічної хімії, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0003-1816-812X](https://orcid.org/0000-0003-1816-812X)

Information about authors:

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

Kokitko V. I., Fifth-year Student, Specialty "Pharmacy", Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

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

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

Karpun Ye. O., Teaching Assistant of the Department of Natural Sciences for Foreign Students and Toxicological Chemistry, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Сведения об авторах:

Одинцова В. Н., д-р фарм. наук, профессор каф. фармакогнозии, фармакологии и ботаники, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Кокитко В. И., студентка V курса, I фармацевтический факультет, специальность «Фармация», 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.

Карпун Е. А., ассистент каф. естественных дисциплин для иностранных студентов и токсикологической химии, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Список літератури

- [1] Валеріана лікарська : монографія / Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, С. В. Панченко, Н. Ю. Богуславська. Запоріжжя : ЗДМУ, 2014. 500 с.
- [2] Фітотерапія інсомнії : навч. посіб. / В. І. Кривенко, Ю. І. Корнієвський, М. Ю. Колесник та ін. Вид. 2-ге, доп. Запоріжжя : ЗДМУ, 2018. 254 с.
- [3] American Herbal Pharmacopoeia and Therapeutic Compendium. Valerian Root / eds. R. Upton, C. Petrone. Santa Cruz, 1999. P. 25.
- [4] Essential oil composition of *Valeriana officinalis* ssp. *collina* cultivated in Bulgaria / R. Bos, H. Hendriks, N. Pras et al. *Journal of Essential Oil Research*. 2000. Vol. 12, Iss. 3. P. 313-316. <https://doi.org/10.1080/10412905.2000.9699524>

- [5] *European Pharmacopoeia*. 5th ed. Vol. 2. Council of Europe, Strasbourg, 2005, 2667-2668.
- [6] Склад ефірної олії – діагностична ознака сировини валеріани / В. Г. Корнієвська, С. В. Сур, Ю. І. Корнієвський, М. С. Фурса. *Научные направления в создании лекарственных средств в фармацевтическом секторе Украины* : тези доп. наук. конф. Харків, 2000. С. 154-156.
- [7] 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.
- [8] Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Наук.-експерт. фармакопейний центр». 1-е вид. Доповнення 2. Харків : PIPEG, 2008. С. 383-385.
- [9] Державна Фармакопея України / ДП «Наук.-експерт. фармакоп. центр». 1-е вид. Харків : ДП «Наук.-експерт. фармакоп. центр», 2001. С. 513-514.
- [10] Технологічний регламент ТР 64-01973472-069-17 на виробництво лікарського засобу «Валеріани настояка, настояка по 25 мл у флаконах в пачці або без пачки». Запоріжжя : ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», 2017. 40 с.
- [11] Технологія виробництва та хромато-мас-спектроскопія настоїв валеріани лікарської / Ю. І. Корнієвський, В. М. Одинцова, В. Г. Корнієвська та ін. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2019. Т. 12, № 2. С. 172-180. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2019.2.171002>

Referenses

- [1] Korniiivskiyi, Yu. I., Korniiivska, V. H., Panchenko, S. V., & Bohuslavskaya, N. Yu. (2014). *Valeriana likarska* [Valerian Medicines]. Zaporizhzhia: ZSMU. [in Ukrainian].
- [2] Kryvenko, V. I., Korniiivskiyi, Yu. I., Kolesnyk, M. Yu, Korniiivska, V. H., & Demchenko, A. V. (2018). *Fitoterapiia insomnii* [Phytotherapy of insomnia] (2nd.). Zaporizhzhia : ZSMU. [in Ukrainian].
- [3] Upton, R., & Petrone, C. (Eds.). (1999). Valerian Root. *American Herbal Pharmacopoeia and Therapeutic Compendium*. Santa Cruz.
- [4] Bos, R., Hendriks, H., Pras, N., Stojanova, A. S., & Georgiev, E. V. (2000). Essential oil composition of *Valeriana officinalis* ssp. *collina* cultivated in Bulgaria. *Journal of Essential Oil Research*, 12(3), 313-316. <https://doi.org/10.1080/10412905.2000.9699524>
- [5] Council of Europe. (2005). *European Pharmacopoeia* (Vol. 2, 5th ed.), (pp. 2667-2668). Strasbourg.
- [6] Korniiivska, V. H., Sur, S. V., Korniiivskiyi, Yu. I., & Fursa, M. S. (2000). Sklad efirmoi olii – diahnostychna oznaka syrovyny valeriany [Composition of essential oil – diagnostic sign of raw materials of valerian]. *Nauchnye napravleniya v sozdanii lekarstvennykh sredstv v farmatsevticheskom sektore Ukrainy*. Materials of Scientific Conference (pp. 154-156). Kharkiv. [in Ukrainian].
- [7] Korniiivskiyi, Yu. I., Kucherenko, L. I., Korniiivska, V. H., Skoryna, D. Yu., Khromylova, O. V., & Bohuslavskaya, N. Yu. (2020). *Likarski roslyny na aptechnii polytsi* [Medicinal plants on the pharmacy shelf]. Zaporizhzhia: ZSMU. [in Ukrainian].
- [8] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. (2008, February 1). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy. Dopovnennia 2* [The State Pharmacopoeia of Ukraine] (1st ed., Suppl 1). Kharkiv: Naukovo-ekspertnyi farmakopeinyi tsentr. [in Ukrainian].
- [9] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. (2001). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy* [The State Pharmacopoeia of Ukraine] (1st ed.). Kharkiv: Naukovo-ekspertnyi farmakopeinyi tsentr. [in Ukrainian].
- [10] (2017). Tekhnolohichniy rehlament ТР 64-01973472-069-17 na vyrobnytstvo likarskoho zasobu «Valeriany nastoika, nastoika po 25 ml u flakonakh v pachtisi abo bez pachky» [Valerian tincture, tincture of 25 ml in vials in a pack or without a pack]. Zaporizhzhia: Viola. [in Ukrainian].
- [11] Korniiivskiyi, Yu. I., Odyntsova, V. M., Korniiivska, V. H., Kandybei, N. V. & Bohuslavskaya, N. Yu. (2019). Tekhnolohiia vyrobnytstva ta khromato-mas-spektrskopiia nastoioik valeriany likarskoi [Production technology and chromat-mass spectroscopy of the valeriana officinalis tinctures]. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice*, 12(2), 172-180. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2019.2.171002>