

25. Хромато-масс-спектрометрический анализ эфирного масла корневищ с корнями *Valeriana officinalis* L.s.l., произрастающей на учебно-практической базе ЯГМА и *Valeriana grossheimii* Worosch., выращенной в Днепропетровской области / Н.С. Фурса [и др.] // Инновационные процессы в лекарствоведении: Сб. мат-лов Всерос. науч.-практ. конф. с междуна. участием, посв. 30-летию фармац. ф-та ЯГМА. — Ярославль: Аверс Плюс, 2012.— С. 339-349.

26. Шкроботько, П. Ю. Дослідження елементного складу та біологічно активних речовин різних видів роду валеріана: автореф. дис. ... канд. фармац. наук / П. Ю. Шкроботько.— Запоріжжя, 2011. — 24 с.

УДК 582.975:547.913

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ЯРОСЛАВСКОЙ И ЗАПОРОЖСКОЙ ВАЛЕРИАНЫ, РОССИЙСКИХ И УКРАИНСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

**Фурса Н. С., Тржецинский С. Д., Макарова Д. Л., Домрачев Д. В.,
Хохлова О. Б., Горохова Т. А., Мальцева Я. А., Колосова О. А.,
Забелина С. К., Чикина И. В., Тихонова И. Г.**

ГБОУ ВПО ЯГМА Минздрава России, Ярославль
ГБОУ ВПО НГМУ Минздрава России, Новосибирск

Запорожский государственный медицинский университет, Запорожье

Использование эфирных масел известно с глубокой древности. Более ста двадцати лет назад впервые обратили внимание на избирательное действие их летучих компонентов на патогенные бактерии. Наличие эфирных масел в пряноароматических растениях возбуждает деятельность обонятельных, вкусовых и пищеварительных органов, вызывает аппетит, усиливает усвояемость питательных веществ, благотворно влияет на обмен и деятельность нервной, сердечно – сосудистой и других систем.

Многостороннее влияние на организм оказывает валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L. s. l.) [1 – 3]. В известной мере оно обусловлено содержанием в ее официальном сырье эфирного масла. При его получении из корневищ с корнями валерианы, выращенной на учебно-практической базе ЯГМА в пос. Скобыкино, установлено, что в свежем виде оно представляло собой прозрачную желто-зеленую жидкость с характерным запахом [5]. Валериановое масло малотоксично. Его токсическая доза составляет 225 мг/100 г. Масло – многокомпонентная смесь различных летучих органических соединений, в состав которой входят углеводороды, спирты, простые и сложные эфиры, альдегиды, кетоны, алифатические и циклические кислоты. Среди компонентов эфирных масел различают гидроциклические соединения, к которым принадлежат терпены, их многочисленные производные, алифатические и ароматические вещества нетерпеновой природы. Их наиболее ценная составная часть – кислородосодержащие соединения.

В ряду терпенов различают монотерпены (монотерпеноиды) и сесквитерпены (сесквитерпеноиды).

Монотерпены и их распространенные в свободном состоянии кислородсодержащие соединения – компоненты многих эфирных масел. Они образованы из двух C₅-единиц по изопреноидному правилу «голова к хвосту». В зависимости от количества входящих в них циклов они подразделяются на ациклические, моноциклические и бициклические. Ациклические монотерпены – соединения типа 2,6-

диметилгексана, имеющие три, две или одну двойную связь. Пример подобных соединений в эфирном масле валерианы – углеводород мирцен и его изомер оцимен, спирты линалоол и цитронеллол, альдегиды цитраль и цитронеллаль. Из моноциклических терпенов – производных п-ментана в нем содержатся ненасыщенные углеводороды лимонен, α -, β - и γ -терпинен, α - и β - фелландрен и кислородсодержащие производные, в частности спирт терпинеол, кетон карвон, оксид цинеола. Бициклические монотерпены состоят из двух конденсированных колец. В зависимости от особенностей химической структуры в эфирном масле валерианы обнаружены производные пинана, камфана, фенхана и др.

Более разнообразную группу соединений составляют сесквитерпены. Как и монотерпены, они встречаются в ациклической и циклической (моноциклические, бициклические, трициклические) формах. Ациклические сесквитерпены образуются из трех C_5 единиц по изопреноидному правилу «голова к хвосту», изображение структуры которых может быть линейным или в виде незамкнутой цепи. В валериановом масле в незначительном количестве выявлены производные фарнезена, в большей мере – моноциклические вещества бисаболана, гермакрана, гумулана, элемана; бициклические – типа кадинана, эвдесмана, пацифигоргиана, валеренана, кариофиллана; трициклические – типа кессана и др.

Около одной трети седативного эффекта валерианы обусловлено компонентами эфирного масла, в частности монотерпеноидными спиртами борнеолом и миртенолом, их ацетатами и изовалератами; сесквитерпеноидами валереналом, валеренолом, валераноном, кессаном и их производными; ароматическими веществами эвгенолом и изоэвгенолом, их изовалератами. Основными седативно активными компонентами валерианы являются валепотриаты, эффект которых усиливается под влиянием упомянутых монотерпеноидных и ароматических веществ.

Для исследования нами использованы корневища с корнями валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L. s. l.), собранные на правом берегу р. Волга рядом с учебно-практической базой ЯГМА в г. Ярославле и недалеко от Днепрогэса в г. Запорожье, а также торговые образцы эфирного масла, реализация которых осуществляется в московских и запорожских аптеках. Они рекомендуются для наружного применения в виде массажа, ванны, ингаляции, компресса, для обогащения косметических средств. Показаниями для их применения являются бессонница, мигрень, заболевания, вызванные стрессом. Под влиянием эфирного масла уменьшается гиперчувствительность кожи и ее реактивность на внешние факторы. Оно эффективно при нейродермитах, стрессовых воспалениях, потертости кожи.

В московские аптеки поступает эфирное масло, полученное разными производителями, в частности в ООО «Ботаника ароматехнологии» (г. Москва) из подземных органов валерианы Фори (*Valeriana fauriei* Briq.) или в. корейской (*V. coreana* Briq.), в ООО «Диана +» (г. Ступино) из валерианового корня, выращенного в Польше; в ООО «Аспера» (г. Москва) из корневищ с корнями весеннего сбора.

В запорожских аптеках реализуют эфирное масло, полученное в ОАО «Золотоношская ПКФ «Злата», ЧП НВФ «Царство ароматов» (г. Судак) и ТОВ ВТФ «Фармаком» (г. Харьков).

Анализ полученных нами, а также торговых образцов эфирного масла проведен хромато-масс-спектрометрией на газовом хроматографе Helwett-Packard 5890/11 с использованием масс-селективного детектора HP MSD 5971, функционировавшего под управлением ChemStation HP 1701 AA.

Условия хроматографирования: колонка HP5-MS 30м × 0,25мм × 0,25мм (5% фенил – 95% метилсиликон), температура инжектора – 280°C, температура детектора – 280°C, температура колонки – 50°C (2 × в) – 10°C/мин – 280°C (6 × в), газ-носитель – гелий.

Идентификация соединений по хромато-масс-спектрограммам осуществлялась с использованием программ Agilent ChemStation и AMDIS, а также библиотеки масс – спектров и масс-спектрометрической базой данных Wiley. Индексы удерживания рассчитывались программой AMDIS [4].

Результаты исследований отражены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Идентифицированные вещества ярославского и запорожского эфирного масла

№	Вещество	г. Ярославль		г. Запорожье	
		3	4	5	6
1.	Изовалериановая кислота	5,086	3,5	4,804	0,2
2.	α – Пинен	7,107	0,1	7,080	1,5
3.	α – Фенхен	7,506	0,2	7,486	3,7
4.	Камфен	7,555	0,3	7,529	1,2
5.	β – Пинен	–	–	8,416	0,4
6.	п – Цимол	–	–	10,027	0,1
7.	Лимонен	10,213	0,2	10,167	0,6
8.	Борнеол	15,026	0,2	14,968	0,3
9.	Терпинеол – 4	15,439	0,4	15,390	0,4
10.	Миртенол	16,159	0,5	16,055	0,3
11.	Метилловый эфир карвакрола	17,782	0,2	17,239	0,1
12.	Метилловый эфир тимола	–	–	17,395	0,1
13.	Борнилацетат	19,223	14,5	19,158	8,8
14.	Миртенилацетат	20,525	2,3	20,455	2,2
15.	σ – Элемен	20,923	0,2	20,845	0,5
16.	α – Терпенилацетат	21,308	0,6	–	–
17.	Циклосативен	21,882	0,2	–	–
18.	Пацифигоргия – 1(9),10 – диен	22,546	0,3	–	–
19.	β – Элемен	–	–	22,612	0,2
20.	н – Тетрадекан	–	–	22,845	0,1
21.	Сесквитуйен	23,197	0,1	–	–
22.	Пацифигоргия – 1(6),10 – диен	23,400	1,3	23,315	0,4
23.	Кариофиллен	23,446	0,8	23,467	0,7
24.	Тимогидрохинона диметилловый эфир	23,693	0,4	23,607	0,6
25.	β – Копаен	23,810	0,1	–	–
26.	α – Гвайен	–	–	24,067	0,4
27.	Аромадендрен	24,155	0,2	–	–
28.	Сейшеллен	–	–	24,153	0,2
29.	Гумулен	24,610	0,4	24,521	1,3
30.	α – Пачулен	–	–	24,586	0,4
31.	Валерена – 4,7(11) – диен	24,813	7,3	24,710	3,2
32.	β – Кубебен + γ – кадинен	–	–	25,386	0,3

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
33.	γ – Мууролен	25,323	0,3	–	–
34.	γ – Куркумен	25,365	0,1	–	–
35.	Ar – Куркумен	–	–	25,434	0,7
36.	β – E – ионон	25,617	0,5	25,532	0,8
37.	α – Цингиберен	–	–	25,818	2,2
38.	Z, E – α – фаренезн	25,897	0,5	–	–
39.	α – Бульнезен	–	–	26,132	0,4
40.	β – Бизаболен	26,303	0,3	26,213	0,7
41.	β – Куркумен	–	–	26,305	0,2
42.	Борнил – 3 – метилбутаноат	26,542	0,4	–	–
43.	7 – Эпи – селинен	26,545	0,1	–	–
44.	α – Кадинен	26,743	0,5	26,656	0,4
45.	Кессан	26,862	1,5	–	–
46.	E – α – бизаболен	–	–	26,786	1,5
47.	Пацифигоргиол	27,345	0,4		
48.	E – γ – бизаболен	27,262	2,1	–	–
49.	Элемол	27,499	0,2	–	–
50.	Гермакрен В	27,725	0,3	–	–
51.	Миртенил – 3 – метилбутаноат	27,795	2,3	27,799	6,1
52.	Спатуленол	28,345	6,7	28,267	2,7
53.	Кариофиллена оксид	28,506	1,2	–	–
54.	Глобулол	–	–	28,770	0,7
55.	н – Гескадекан	–	–	28,846	0,2
56.	Ледол	29,066	0,8	28,992	0,6
57.	Гвайя – 6,10(14) – диен – 4 – β – ол	–	–	29,732	3,0
58.	Ализмол	29,814	7,0	–	–
59.	Изоспатуленол	30,066	1,0	29,976	0,5
60.	β – Эвдесмол	30,395	1,7	–	–
61.	α – Кадинол	30,510	0,2	30,435	1,8
62.	Пачулевый спирт	–	–	30,527	0,5
63.	Валеренол	30,472	1,7	–	–
64.	β – Бизаболол	–	–	30,852	1,1
65.	Валеранон	31,031	7,1	31,976	9,7
66.	α – Бизаболол	31,388	0,9	31,289	1,3
67.	н – Гептадекан	–	–	31,625	0,3
68.	Валеренал	32,305	10,2	32,236	12,1
69.	н – Октадекан	–	–	34,263	0,1
70.	Эвгенил – 3 – метилбутаноат	–	–	35,809	0,2
71.	н – Нонадекан	–	–	36,782	0,2
72.	н – Трикозан	–	–	39,193	0,2

В эфирном масле валерианы, полученном нами в лабораторных условиях, идентифицировано 73 компонента. В запорожском образце несколько больше, чем в ярославском. Главный компонент последнего – борнилацетат, кроме которого (более 1% каждого в общей сумме) доминировала одна третья часть веществ, по

мере убывания содержания располагающихся следующим образом: валеренал > валерена – 4,7(11) – диен > валеранон > ализмол > спатуленол > изовалериановая кислота > миртенил-3-изовалерат = миртенилацетат > E-γ-бизаболен = β-эвдесмол = валеренол > кессан > пацифигоргия-1(6),10-диен > кариофиллена оксид > изоспатуленол, что составило в общей сумме 74,4%. Главный компонент запорожского масла – валеренал, компонент с выраженной седативной активностью. Кроме него, в значительных количествах содержались: валеранон > борнилацетат > α – фенхен > валерена-4,7(11)-диен > гвайя-6,10(14)-диен-4-β – ол > спатуленол > α-цингиберен > миртенилацетат > α-кадинол > α-пинен > α-бизаболол = гумулен > камфен > β-бизаболол, что равнялось в сумме 59,9%.

Из анализа следует, что только в ярославском масле отмечено наличие следующих 19 веществ: α-терпенилацетата, циклосативена, пацифигоргия-1(9),10-диена, сесквитуйена, β-копаена, аромандендрена, γ-мууролена, Z, E-α-фарнезна, борнил-3-изовалерата, E-γ-бизаболена, элемола, гермакрена B, кариофиллена оксида, ализмола, β-эвдесмола, валеренола; в запорожском – 24: β-пинена, п-цимола, метилового эфира тимола, β-элемена, н-тетрадекана, α-гвайена, сейшеллена, α-пачулена, β-кубебена, γ-кадинена, аг-куркумена, α-цингиберена, α-бульнезена, β-куркумена, E-α-бизаболена, глобулола, н-гексадекана, гвайя-6,10(14)-диен-4-β-ола, пачулевого спирта, β-бизаболола, н-гептадекана, н-октадекана, эвгенил-3-изовалерата, н-нонадекана, н-трикозана, т. е. масла различались компонентным составом, что, возможно, обусловлено местами произрастания. Общими для них являлись 28 веществ (табл. 1).

В результате анализа эфирного масла корневищ с корнями валерианы из окрестностей г. Ярославля выявлено более 90 компонентов, из которых идентифицировано 48 (табл. 1). Среди них 3 моноциклических (лимонен, терпинеол-4, β-E-ионон) и 10 бициклических (α- и β-пинен, β-фенхен, камфен, борнеол и миртенол, их ацетаты и изовалераты) монотерпеноидов. Разнообразнее состав сесквитерпеноидов. В их ряду 1 ациклический (Z, E-α-фарнезен), 9 моноциклических (β-и B-элемен, гумулен, аг-куркумен, β-куркумен, E-α-бисаболен, E-γ-бисаболен, α- и β-бизаболол), 17 бициклических (пацифигоргия-1(6),10-диен, кариофиллен, α-гвайен, сейшеллен, α-пачулен, валерена-4,7(11)-диен, β-кубебен, α- и γ-кадинен, α-цингиберен, α-бульнезен, пацифигоргиол, гвайя-6,10(14)-диен-4-β-ол, α-кадинол, пачулевый спирт, валеранон, валеренал) и 5 трициклических соединений (кессан, спатуленол, глобулол, ледол, изостуленол). Кроме терпеноидов, 2 ароматических вещества (метилловый эфир карвакрола, тимогидрохинона диметилловый эфир) и изовалериановая кислота.

При анализе эфирного масла официального сырья валерианы, заготовленного в г. Запорожье, нами обнаружено 89 компонентов (табл. 1), среди них идентифицировано 55. В их ряду 13 монотерпеноидов (α- и β- пинен, β-фенхен, камфен, п-цимол, лимонен, борнеол и миртенол, их ацетаты и изовалераты, 4-терпинеол, β-E-ионон) и значительно больше сесквитерпеноидов (β- и B-элемен, пацифигоргия-1(6),10-диен, кариофиллен, α-гвайен, сейшеллен, гумулен, α-пачулен, валерена-4,7(11)-диен, β-кукубен, B- и γ-кадинен, аг-куркумен, α-цингиберен, α-бульнезен, β-куркумен, E-α-бисаболен, E-γ-бисаболен, пацифигоргиол, спатуленол, глобулол, ледол, гвайя-6,10(14)-диен-4-β-ол, изоспатуленол, α-кадинен, пачулевый спирт, β-бисаболол, валеранон, α-бисаболол, валереналь), а также 5 ароматических веществ (п-цимол, метилловый эфир карвакрола и тимола, диметилловый эфир тимогидрохинона, эвгенил-3-метилбутаноат), 6 алифатических углеводов (н-тетрадекан, н-

гексадекан, н-гептадекан, н-октадекан, н-нонадекан, н-трикозан), изовалериановая кислота.

В образцах эфирного масла российских производителей идентифицировано 38 соединений, большинство из которых составляют бициклические монотерпеноиды и частично сесквитерпеноиды (табл. 2).

Таблица 2 — Компонентный состав торговых образцов эфирного масла валерианы российских производителей

Вещество		Производитель					
		Ботаника арома-технологии		Диана +		Аспера	
		Получено					
		январь 2007 год		ноябрь 2008 год		январь 2009 год	
		1		2		3	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Время удерживания, мин	Содержание отн., %	Время удерживания, мин	Содержание отн., %	Время удерживания, мин	Содержание отн., %
1.	Трициклен	6,751	0,747	6,632	0,599	6,625	0,851
2.	α – Пинен	7,707	2,433	6,994	1,911	6,987	2,651
3.	α – Фенхен	7,233	0,051	7,108	0,045	7,101	0,060
4.	Камфен	7,569	9,153	7,444	7,341	7,438	9,256
5.	Сабинен	8,367	0,034	–	–	–	–
6.	β – Пинен	8,450	1,381	8,313	1,118	8,313	1,460
7.	μ – Цимол	10,073	0,497	9,931	0,419	9,925	0,552
8.	Лимонен	10,206	1,219	10,065	0,999	10,064	1,377
9.	1,8 – Цинеол	10,283	0,149	10,153	0,076	10,147	0,098
10.	Терпинолен	–	–	–	–	12,158	10,068
11.	Фенилэтанол	13,200	0,758	–	–	–	–
12.	Транс – пинокарвеол	14,054	0,103	–	–	–	–
13.	Камфора	14,250	0,298	14,106	0,116	14,100	0,117
14.	Изоборнеол	14,690	0,469	–	–	–	–
15.	Борнеол	15,019	3,123	14,893	3,487	14,880	3,499
16.	α – Терпинеол	15,914	0,518	15,781	0,569	15,781	0,522
17.	Миртенол	16,103	0,135	–	–	–	–
18.	Метилвый эфир тимола	17,307	0,159	–	–	–	–
19.	Метилвый эфир карвакрола	17,467	0,083	–	–	–	–
20.	α – Фенилацетат	–	–	–	–	16,784	0,158
21.	Борнилацетат	19,286	48,861	19,189	70,991	19,163	68,332
22.	Миртенилацетат	20,517	1,056	20,369	0,105	20,369	0,103
23.	α – Терпенилацетат	21,301	0,170	–	–	–	–
24.	α – Копаен	22,154	0,047	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8
25.	β – Элемен	22,286	0,047	–	–	–	–
26.	Цис -гвайя -4,6 -диен	22,239	0,267	–	–	–	–
27.	α – Цедрен	22,302	0,699	–	–	–	–
28.	Кариофиллен	23,539	0,860	23,376	2,415	23,370	2,608
29.	β – Копаен	23,924	0,075	–	–	–	–
30.	Аромандендрен	24,141	0,038	–	–	–	–
31.	Гумулен	24,596	0,114	24,423	0,114	24,423	0,114
32.	α – Мурулен	26,016	0,145	–	–	–	–
33.	Борнил-3-метил-бутаноат	26,540	6,440	26,403	9,201	26,390	8,004
34.	Изоборнил – 3 – метил – бутаноат	26,652	0,091	–	–	–	–
35.	Кессан	26,848	0,049	–	–	–	–
36.	Миртенил – 3 – метил – бутаноат	27,765	0,109	–	–	–	–
37.	Спатуленол	23,310	0,177	–	–	–	–
38.	Кариофиллена оксид	28,478	1,649	–	–	–	–
Всего		36		16		18	

Беднее всего компонентный состав (16) эфирного масла, полученного в ООО «Диана +» и ООО «Аспера» (18), характеризующегося наиболее высоким содержанием ацетата (68,332 – 70,991%) и изовалерата (8,004 – 9,201%) борнеола, камфена (7,341 – 9,256%), борнеола (3,487 – 3,499%), α – пинена (1,911 – 2,651%), кариофиллена (2,415 – 2,608%). Значительно разнообразнее компонентный состав (38) эфирного масла, полученного в ООО «Ботаника ароматехнологии», в котором, как и в предыдущих образцах, главным компонентом является борнилацетат (48,861%). Только в этом масле содержались фенолэтанол, транс-пино-карвеол, изоборнеол и его изовалерат, миртенол, его ацетат и изовалерат, метиловые эфиры тимола и карвакрола, α -терпенилацетат, α -копаен, β -элемен, цис-гвайя-4,6-диен, α -цедрен, кариофиллен и его оксид, β -копаен, аромандендрен, α -мурулен, кессан, спатуленол). Общими в образцах эфирного масла российских производителей являлось 16 компонентов (табл. 2).

В образцах эфирного масла украинских производителей идентифицировано 43 вещества, среди которых половина монотерпеноидов и значительно меньше сесквитерпеноидов (табл. 3). Отличительной особенностью образцов эфирного масла украинских производителей является то, что его главным компонентом являлся бензилбензоат (26,578 – 29,058%), что в известной мере вызывает сомнение. В ряду доминирующих компонентов бульнезол (9,718 – 10,997%), борнилацетат (9,460 – 10,976%), α -гвайол (6,608 – 7,963%), борнилизовалерат (5,523-6,030%), α -фелландрен (2,089-5,379%), α -пинен (2,536 – 3,378%), α -терпинеол (2,832 – 3,083%), борнеол (2,355 – 2,651%), п-цимол (1,591 – 2,478%), т.е. преобладают монотерпеноиды. Образцы эфирного масла украинских производителей характеризуются чрезвычайно близким компонентным составом. Разнообразнее всего он в крымском и черкасском эфирных маслах, несколько беднее в харьковском. Общими для них являлись 33 вещества.

Таблица 3 - Компонентный состав торговых образцов эфирного масла валерианы украинских производителей

Вещество		Производитель											
		Царство ароматов				Фармаком				Злата			
		Получено											
		июнь 2011 год		октябрь 2011 год		№ серии 030311		№ серии 010111		№ серии 1100110		№ серии 1100111	
		Время удерживания, мин.	Содержание отн., %	Время удерживания, мин.	Содержание отн., %	Время удерживания, мин.	Содержание отн., %	Время удерживания, мин.	Содержание отн., %	Время удерживания, мин.	Содержание отн., %	Время удерживания, мин.	Содержание отн., %
1	2	5	6			7	8	9	10	13	14	11	12
1.	Изовалериановая кислота	4,777	0,252	4,826	0,254	4,842	0,299	4,842	0,260	4,842	0,303	4,837	0,242
2.	Трициклен	6,718	0,425	6,723	0,394	6,713	0,482	6,718	0,406	6,723	0,515	6,724	0,387
3.	α – Пинен	7,075	3,378	7,086	3,209	7,075	3,171	7,086	2,680	7,086	3,355	7,086	2,536
4.	β – Фенхен	7,199	0,076	7,205	0,078	–	–	–	–	7,205	0,063	–	–
5.	Камфен	7,529	7,926	7,534	6,509	7,529	7,249	7,540	6,365	7,540	7,773	7,540	6,005
6.	Сабинен	8,324	0,127	8,329	0,105	8,318	0,136	8,329	0,115	8,329	0,145	8,329	0,110
7.	β – Пинен	8,410	0,601	8,416	0,620	8,405	0,597	8,416	0,505	8,416	0,616	8,416	0,479
8.	β – Мирцен	8,913	0,283	8,918	0,330	8,908	0,260	8,918	0,219	8,918	0,281	8,918	0,231
9.	α – Фелландрен	9,335	2,867	9,351	5,379	9,335	2,671	9,340	2,089	9,340	2,988	9,346	2,452
10.	α – Терпинен	9,751	0,282	9,756	0,293	9,745	0,293	9,756	0,224	9,756	0,329	9,756	0,275
11.	μ – Цимол	10,021	2,138	10,032	2,478	10,021	2,031	10,032	1,842	10,032	2,027	10,032	1,591
12.	Лимонен	10,167	4,133	10,173	0,449	10,173	3,714	10,178	3,097	10,178	3,885	10,178	3,208
13.	1,8 – Цинеол	10,248	0,167	10,254	0,121	10,248	0,161	10,259	0,140	10,259	0,141	10,259	0,119
14.	Фенхон	12,233	0,465	12,238	0,501	12,227	0,433	12,238	0,415	12,238	0,449	12,238	0,396
15.	Линалоол	12,676	0,074	–	–	12,676	0,132	–	–	–	–	–	–
16.	α – Туйон	12,854	1,556	12,865	1,590	12,859	1,544	12,865	1,520	12,865	1,603	12,870	1,431
17.	β – Туйон	13,243	0,203	13,249	0,195	13,243	0,208	13,249	0,200	13,249	0,211	13,249	0,190
18.	Изоборнеол	14,638	0,663	14,649	0,646	14,644	0,649	14,649	0,658	14,649	0,666	14,649	0,635

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
19.	Борнеол	14,963	2,446	14,979	2,651	14,973	2,391	14,979	2,435	14,979	2,442	14,979	2,355
20.	4 – Терпинеол	15,384	0,105	15,390	0,093	–	–	15,390	0,097	15,390	0,101	15,390	0,119
21.	α – Терпинеол	15,866	2,832	15,882	3,083	15,882	2,890	15,887	2,852	15,882	2,832	15,887	2,873
22.	Борнилацетат	19,142	10,976	19,152	9,460	19,163	9,819	19,163	9,731	19,158	9,479	19,163	9,877
23.	н – Тридекан	19,585	0,080	19,596	0,085	–	–	–	–	–	–	19,596	0,094
24.	Эвгенол	21,483	0,345	21,488	0,383	21,482	0,393	21,488	0,379	21,488	0,332	21,488	0,395
25.	н – Тетрадекан	22,834	0,109	22,839	0,122	22,839	0,116	22,845	0,106	22,840	0,087	22,840	0,130
26.	Лонгифолен	23,007	0,080	23,012	0,095	–	–	23,012	0,087	23,012	0,076	23,018	0,094
27.	н – Тентадекан	–	–	25,932	0,235	–	–	–	–	–	–	25,937	0,265
28.	α – Бульнезен	26,127	0,268	26,132	0,296	26,126	0,321	26,132	0,314	26,132	0,289	26,132	0,336
29.	Борнил – 3 – метил – бутаноат	26,451	5,707	26,462	5,772	26,467	5,788	26,467	5,946	26,462	5,523	26,473	6,030
30.	Элемол	27,402	0,196	27,413	0,229	27,413	0,235	27,413	0,249	27,413	0,221	27,413	0,254
31.	Валерена – 4,7(11) – диен	–	–	–	–	–	–	–	–	27,867	0,081	–	–
32.	α – Гвайол	28,835	6,608	28,857	7,438	28,862	7,403	28,862	7,779	28,857	7,253	28,868	7,963
33.	10 – Эпи – γ – эвдесмол	29,446	0,390	29,457	0,425	–	–	29,462	0,420	29,457	0,415	29,462	0,454
34.	γ – Эвдесмол	29,781	0,933	29,787	1,052	29,792	1,060	29,792	1,121	29,787	1,010	29,792	1,115
35.	β – Эвдесмол	30,300	0,905	30,311	1,032	30,316	1,023	30,316	1,088	30,311	0,978	30,316	1,078
36.	α – Эвдесмол	30,376	0,917	30,387	1,029	30,392	1,023	30,392	1,095	30,392	0,987	30,392	1,109
37.	Бульнезол	30,803	9,718	30,825	10,599	30,835	10,254	30,835	10,850	30,825	10,200	30,841	10,997
38.	н – Гептадекан	31,614	0,155	31,625	0,182	31,625	0,190	31,625	0,182	31,625	0,141	31,625	0,204
39.	Бензилбензоат	33,447	26,578	33,484	27,308	33,506	27,187	33,506	29,058	33,484	27,395	33,511	28,493
40.	н – Октадекан	34,258	0,132	34,263	0,152	34,268	0,149	34,268	0,145	34,268	0,110	34,268	0,167
41.	н – Нонадекан	36,777	0,123	36,782	0,146	36,782	0,142	36,782	0,142	36,782	0,106	36,788	0,161
42.	н – Трикозан	39,188	0,124	39,188	0,154	39,188	0,158	39,188	0,145	39,193	0,109	–	–
43.	н – Эйкозан	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	39,193	0,180
Всего		40		40		35		37		39		39	

В анализируемых маслах российских и украинских производителей идентифицировано 68 компонентов, из них 10 являются общими (трициклен, α - и β -пинен, камфен, п-цимол, лимонен, 1,8-цинеол, борнеол, его ацетат и изовалерат). Только в образцах эфирного масла российских производителей обнаружено 24 (терпинолен, фенилэтанол, транс-пино-карвеол, камфора, миртенол, его ацетат и изовалерат, метиловый эфир тимола и карвакрола, α -фенилацетат, терпенилацетат, α -копаен, β -элемен, цис-гвайя-4,6-диен, α -цедрен, кариофиллен, β -копаен, аромадендрен, гумулен, изоборнил-3-изовалерат, кессан, спатуленол, кариофиллена оксид), украинских – 29 компонентов (β -фенхен, β -мирцен, α -фелландрен, α -терпинен, фенхон, линалоол, α - и β -туйон, терпинеол-4, н-тридекан, эвгенол, н-тетрадекан, лонгифоллен, н-пентадекан, α -бульнезен, элемол, валерена-4,7(11)-диен, α -гвайол, 10-эпи- γ -эвдесмол, γ -, β - и α -эвдесмол, бульнезол, н-гептадекан, бензилбензоат, н-октадекан, н-нонадекан, н-трикозан, н-эйкозан).

На основании изложенного видно, что в эфирном масле разных производителей не выявлены сесквитерпеноиды, в частности, валеренол, валеранон, валеренал, обладающие седативной активностью. Компонентный состав эфирного масла, полученного в лабораторных условиях, значительно разнообразнее, чем производителями. Одна из возможных причин – использование сырья валерианы различного географического происхождения. В анализируемых образцах идентифицировано более 110 компонентов (табл. 1 – 3). Из них общими являлись только 6 монотерпеноидов (α -пинен, α -фенхен, камфен, лимонен, борнеол и его ацетат) с преобладанием борнилацетата.

Таким образом, при хромато-масс-спектрометрическом анализе компонентного состава эфирного масла, полученного в лабораторных условиях из корневищ с корнями валерианы лекарственной, произрастающей в естественных условиях в г. Ярославле и в г. Запорожье, в сравнении с образцами эфирного масла разных производителей отмечено, что оно характеризуется специфическими особенностями в каждом конкретном случае, что, возможно, обусловлено способом его получения и использованием сырья различного терпеноидного состава.

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ 13 – 03 – 00600 – а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валериана в фитотерапии / Н. С. Фурса, А. А. Зотов, С. Е. Дмитрук, С. Н. Фурса. – Томск: НТЛ, 1998. – 272 с.
2. Валерианотерапия нервно-психических болезней / Н. С. Фурса [и др.]. – Запорожье: ИВЦ с/х, 2000. – 348 с.
3. Фурса, Н. С. Валериана и болезни сердечно – сосудистой системы / Н. С. Фурса, А. А. Каракин, С. Н. Соленикова. – Ярославль: Траст, 2006. – 564 с.
4. Ткачев, А. В. Исследование летучих веществ растений: Научное издание / А. В. Ткачев. – Новосибирск: Офсет, 2008. – 972 с.
5. Шкроботько, П. Ю. Дослідження елементного складу та біологічно активних речовин різних видів роду валеріана: автореф. дис. ... канд. фармац. наук / П. Ю. Шкроботько. – Запоріжжя, 2011. – 24 с.