

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СЕМЯН И ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ ВАЛЕРИАНЫ ВОЛЖСКОЙ И ВАЛЕРИАНЫ СОМНИТЕЛЬНОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. С. Фурса¹, Ю. А. Джурко², О. А. Колосова³, А. А. Парфенов¹, В. А. Агафонов³

¹Ярославский государственный медицинский университет

²Ярославская областная клиническая наркологическая больница

³Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 23.12.2014 г.

Аннотация. При использовании ГХ/МС в подземных и надземных органах валерианы волжской и валерианы сомнительной выявлено 106 соединений, представленных углеводами, жирными, органическими, гидроксикоричными и аминокислотами, спиртами и их эфирами, терпеноидами, стеринами, витаминами. Подземные органы характеризуются накоплением моно- и сесквитерпеноидов, гидроксикоричных кислот; семена - тритерпеноидов и более разнообразного состава жирных и аминокислот. Отмечены определенные различия в наборе и содержании веществ в анализируемых образцах валерианы волжской и валерианы сомнительной.

Ключевые слова: валериана волжская, валериана сомнительная, корневища с корнями, семена, природные соединения, ГХ/МС.

Abstract. With the use of GC/MS in *Valeriana wolgensis* and *Valeriana dubia* underground and aerial parts 106 compounds were identified which are represented by carbohydrates, fatty, organic, hydroxycinnamic and amino acids, alcohols and their esters, terpenoids, sterols, vitamins. Underground organs are characterized by the accumulation of mono- and sesquiterpenoids, hydroxycinnamic acids; seeds – triterpenoids and more various content of fatty and amino acids. Some differences in composition and amount of compounds in *Valeriana wolgensis* and *Valeriana dubia* analyzed samples were noted.

Key words: *Valeriana wolgensis*, *Valeriana dubia*, rhizomes with roots, seeds, natural compounds, GC/MS.

Валериана волжская (*Valeriana wolgensis* Kazak.) и валериана сомнительная (*V. dubia* Bunge) - близкородственные виды из цикла валерианы лекарственной (*V. officinalis* L.s.l.), одного из широко используемых в медицине растений [3,4,14]. Они характеризуются сходными морфологическими признаками [5]. Исследование веществ первичного обмена надземных и подземных органов этих валериан не предпринималось.

Цель исследования - провести изучение компонентного состава природных соединений семян и подземных органов валерианы волжской и валерианы сомнительной.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследования служили семена и корневища с корнями валерианы волжской и валерианы сомнительной - объектов проводимых нами в последние годы исследований [1,2,6-13,15-17]. Они собраны в Воронежской области в 2012 году соответственно на берегу реки Икорец в с. Средний Икорец Лискинского района и в окрестностях с Белогорье Подгоренского района. Их исследование нами проведено по ранее описанной методике [15].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты анализа обобщены в таблице. Всего обнаружено 106 соединений, относящихся

© Фурса Н. С., Джурко Ю. А., Колосова О. А., Парфенов А. А., Агафонов В. А., 2015

ся к углеводам (моносахаридам – триозам, пентозам, гексозам и дисахаридам - сахароза), многоатомным и высокомолекулярным спиртам, предельным и непредельным жирным кислотам,

заменяемым и незаменимым аминокислотам, витаминам, органическим и гидроксикоричным кислотам, моно-, сескви- и тритерпеноидам, стеринам.

Таблица

Компонентный состав природных соединений семян и корневищ с корнями валерианы, % от общей суммы

№ п/п	Вещество	Семена валерианы		Подземные органы валерианы	
		волжская	сомнительная	волжская	сомнительная
1	Уксусная кислота	0.035	0.052	0.042	0.121
2	Капроновая кислота	0.012	0.102	0.038	0.022
3	Аланин	0.670	0.661	0.079	0.175
4	Глицин	0.046	0.030	-	-
5	2-Кетоизокапроновая кислота	-	0.020	-	-
6	Щавелевая кислота	0.253	0.021	0.031	0.083
7	2-Гидрокси-2-метил-масляная кислота	-	0.285	-	0.015
8	Левулиновая кислота	-	-	0.023	0.013
9	Гидракриловая кислота	0.143	0.075	0.032	0.087
10	β-Оксималяновая кислота	-	-	-	0.095
11	α-Гидроксивалериано-вая кислота	-	0.030	0.069	0.071
12	2-Этилкапроновая кислота	-	-	0.085	0.065
13	Норинон	0.171	-	-	-
14	Энантовая кислота	-	0.056	0.012	0.012
15	Изовалериановый ангидрид	-	-	0.054	-
16	Малоновая кислота	0.064	0.021	0.040	0.032
17	β-Гидроксиизовалериано-вая кислота	-	0.049	-	0.057
18	Валин	2.304	1.044	0.028	0.146
19	1,3-Дигидроксиацетон	0.074	0.117	0.110	0.231
20	γ-Гидроксималяновая кислота	-	0.083	-	0.042
21	Бензойная кислота	0.023	0.069	0.093	0.102
22	Борнеол	-	-	0.063	0.172
23	Глицерин	3.735	6.128	-	-
24	Лейцин + изолейцин	0.723	0.460	0.049	0.172
25	Пролин	2.141	0.831	-	0.094
26	Миртенол	0.460	0.248	-	-
27	Борнилацетат	-	-	0.874	1.977
28	Янтарная кислота	0.531	0.258	0.396	1.133
29	Тимол	-	-	0.277	0.058
30	Фумаровая кислота	0.136	1.216	0.090	0.067
31	Серин	0.631	0.773	0.081	0.170
32	Терпинеол	0.345	-	0.260	0.252
33	Терпенилацетат	-	-	0.670	0.479
34	Пеларгоновая кислота	0.114	0.078	-	-
35	Треонин	0.418	0.542	-	-
36	2-Гидрокси-2-метил-валерат	-	0.218	-	-
37	2-Гидрокси-3-метил-валериановая кислота	-	0.089	-	-
38	3,4-Дигидроксималяно-вая кислота	0.028	-	-	-
39	Гомосерин	0.049	0.039	-	-
40	Каприновая кислота	-	0.110	-	-
41	3-Гидроксивалериано-вая кислота	-	0.054	-	-
42	Яблочная кислота	1.614	1.178	3.815	7.370
43	α-Гурьюнен	-	-	1.268	-
44	Аромадендрен	-	-	0.808	0.810
45	β-Ионон	-	-	0.139	0.179
46	(Z,Z)-α-фарнезен	3.116	0.808	-	-
47	Аспарагиновая кислота	0.991	0.264	-	-
48	β-Кубебен	-	-	0.116	-
49	Пироглутаминовая кислота	2.227	3.019	0.140	0.597
50	Бициклогермакрен	-	-	0.254	-
51	Треоновая кислота	-	-	-	0.484
52	δ-Кадинен	-	-	0.266	-
53	Ванилин	-	-	0.502	0.204
54	2-Изопропиляблочная кислота	0.067	-	-	-
55	Глутаминовая кислота	1.987	0.660	-	-

Компонентный состав природных соединений семян и корневищ с корнями валерианы, % от общей суммы

№ п/п	Вещество	Семена валерианы		Подземные органы валерианы	
		волжская	сомнительная	волжская	сомнительная
56	Спатуленол	0.713	-	1.132	1.275
57	Фенилаланин	0.769	0.959	-	-
58	Аспарагин	1.230	1.150	-	-
59	Ксилитол	1.363	5.142	-	-
60	Глицерофосфат	3.039	2.560	0.636	0.457
61	Валеренал	-	-	5.305	5.021
62	Глютамин	1.278	2.832	-	-
63	Фруктоза	1.495	2.640	1.224	1.747
64	Лимонная кислота	0.559	2.963	2.032	1.984
65	Серин	-	-	3.292	-
66	Протокатеховая кислота	0.253	-	-	-
67	Кариофиллен	-	-	0.254	-
68	Миристиновая кислота	0.436	0.746	-	-
69	Валерилизовалерат	-	-	0.647	-
70	Галактоза	-	2.149	-	-
71	Арабиноза	-	-	0.303	0.522
72	Глюконовая кислота	7.154	-	-	-
73	Феруловая кислота	-	-	0.924	-
74	Рибитол	-	6.769	-	-
75	4-Гидроксикоричная кислота	-	-	1.213	-
76	Балдринал	-	-	-	0.442
77	Пальмитэлаидиновая кислота	0.210	0.853	-	-
78	Пальмитиновая кислота	6.576	5.148	5.747	4.171
79	4-Метокси-3-гидрокси-коричная кислота	1.095	0.229	3.908	4.470
80	Кофейная кислота	0.299	0.297	0.688	1.699
81	Маргариновая кислота	0.615	0.234	0.293	-
82	Фитол	-	0.367	-	-
83	D-Глюкоза	12.508	6.384	3.017	6.534
84	Линолевая кислота	7.637	4.278	10.769	6.116
85	Олеиновая кислота	3.663	4.120	4.749	1.606
86	Линоленовая кислота	1.301	3.102	3.252	2.035
87	Стеариновая кислота	1.574	1.603	0.616	0.408
88	Эйкозановая кислота	0.324	1.327	0.673	0.388
89	Сахароза	17.224	14.540	28.024	34.496
90	Бегеновая кислота	0.238	1.880	1.124	0.801
91	Эйкозиловый эфир изовалериановой к-ты	-	-	0.521	0.362
92	β -D-Глюкозид тимола	-	-	-	0.461
93	Сквален	0.574	0.986	0.796	0.174
94	Лигноцериновая кислота	0.574	0.986	0.762	0.243
95	β -Токоферол	-	0.139	-	-
96	γ -Токоферол	-	0.304	0.225	0.123
97	Церотиновая кислота	0.157	0.367	0.548	0.462
98	Кампестерол	-	-	0.603	0.412
99	Стигмастерол	1.340	0.356	0.129	0.033
100	β -Ситостерол	1.251	4.497	5.246	3.116
101	24-Этилкопростанол	-	-	0.214	0.103
102	β -Амирин	0.083	0.116	-	-
103	Циклоартенол	0.153	0.273	-	-
104	α -Амирин	-	0.235	-	-
105	Ситостенон	-	0.131	0.061	0.041
106	β -Ситостерола ацетат	-	-	0.230	0.106
Итого: 106 веществ		60	70	63	64

Общими для всех органов являются 34 соединения, в их числе кислоты: жирные (капроновая, пальмитиновая, линолевая, олеиновая, линоленовая, стеариновая, эйкозановая, бегеновая, лигноцериновая, церотиновая), органические (уксусная, малоновая, бензойная, янтарная, яблочная, лимонная, гидракриловая, фумаро-

вая), гидроксикоричные (4-метокси-3-гидроксикоричная, кофейная), аминокислоты (аланин, валин, лейцин, изолейцин, серин, пироглутаминовая), углеводы (1,3-дигидроксиацетон, фруктоза, глюкоза, сахароза), глицерофосфат, три-терпеноид (сквален), стеринны (стигмастерол и β -ситостерол).

Общие только для семян 19 соединений, из них 8 аминокислот и их производных (глицин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты, гомосерин, треонин, фенилаланин, аспарагин, глутамин), 4 жирные кислоты (пеларгоновая, каприновая, миристиновая, пальмитэлаидиновая), моносахарид (фруктоза), 2 спирта (глицерин, ксилитол), 2 тритерпеноида (β -амирин, циклоартенол), по 1 моно- (миртенол) и сесквитерпеноиду (Z,Z)- α -фарнезен).

Несколько меньше общих соединений (16) определено только в подземных органах, из которых 6 – компоненты эфирного масла: моно- и сесквитерпеноиды (борнеол и его ацетат, терпенилацетат, β -ионон, аромадендрен, валеренал), тимол, ванилин, арабиноза, левулиновая, 2-этилкапроновая и энантовая кислоты, эйкозильный эфир изовалериановой кислоты, кампестерол, 24-этилкопростанол, β -ситостерола ацетат.

Ряд веществ обнаружен только в отдельных органах. Так, в семенах валерианы сомнительной таких веществ 11 (2-кетоизокапроновая, 2-гидрокси-3-метилвалериановая, каприновая, 3-гидрокси-валериановая кислоты, галактоза, 2-гидрокси-2-метилвалерат, рибитол, фитол, β -токоферол, α -амирин, ситостенон), валерианы волжской - 5 (норинон, 3,4-дигидроксимасляная, 2-изопропилаблочная, протокатеховая и глюконовая кислоты); в корневищах с корнями валерианы волжской - 10 (изовалериановый ангидрид, α -гурьюнен, β -кубобен, бициклогермакрен, δ -кадинен, серин, кариофиллен, валерилизовалерат, феруловая и 4-гидроксикоричная кислоты), валерианы сомнительной - 4 (β -оксималянная и треоновая кислоты, балдринал, β -D-глюкозид тимола). В семенах и корневищах с корнями валерианы сомнительной отмечены 2-гидрокси-2-метилмасляная, γ -гидроксималянная и β -гидроксиизовалериановая кислоты.

Из анализа следует, что в официальном сырье валериан более разнообразный состав моно- и сесквитерпеноидов, гидроксикоричных кислот, стеринов; в семенах - карбоновых кислот, аминокислот, спиртов, тритерпеноидов. В большей мере в подземных органах накапливалось 12 веществ (дигидроксиацетон, бензойная, янтарная, 4-метокси-3-гидроксикоричная, кофейная, линолевая и церотиновая кислоты, лейцин, изолейцин, особенно сахароза, глюкоза и яблочная кислота), содержание которых равнялось около 50 % в подземных органах валерианы волжской и более 60 % - валерианы сомнительной от общей суммы вы-

явленных веществ; в семенах - 10 (аланин, валин, фумаровая кислота, серин, пироглутаминовая кислота, глицерофосфат, фруктоза, пальмитиновая и стеариновая кислоты, стигмастерол), в суммарном виде составляющих выше 10 % в семенах валерианы волжской и около 20 % валерианы сомнительной от общего содержания обнаруженных веществ.

Каждый анализируемый орган характеризуется индивидуальным набором веществ. Так, больше всего (70) их обнаружено в семенах валерианы сомнительной и меньше всего (60) – в семенах валерианы волжской. В семенах первой в большей мере накапливалось 29 веществ (уксусная, капроновая и щавелевая кислоты, 1,3-дигидроксиацетон, бензойная кислота, глицерин, фумаровая кислота, серин, треонин, пироглутаминовая кислота, фенилаланин, ксилитол, глутамин, фруктоза, лимонная, миристиновая, пальмитэлаидиновая, 4-метокси-3-гидроксикоричная, олеиновая, линоленовая, стеариновая, эйкозановая и бегеновая кислоты, сквален, лигноцербиновая и церотиновая кислоты, β -ситостерол, β -амирин, циклоартенол); второй – 24 (аланин, глицин, 3-гидракриловая и малоновая кислоты, валин, лейцин, изолейцин, миртенол, янтарная и пеларгоновая кислоты, гомосерин, яблочная и аспарагиновая кислоты, (Z,Z)- α -фарнезен, глютаминовая кислота, аспарагин, глицерофосфат, пальмитиновая, кофейная, маргарбиновая и линолевая кислоты, Δ -глюкоза, сахароза, стигмастерол); только в семенах валерианы сомнительной – 18 веществ (2-кетоизокапроновая, энантовая, фумаровая, 2,3-дигидроксибутановая, каприновая, 3-гидрокси-валериановая, 2-гидрокси-2-метилмасляная, 2-гидрокси-валериановая, 3-гидрокси-3-метилмасляная, γ -гидроксималянная кислоты, галактоза, рибитол, фитол, β - и γ -токоферол, α -амирин, ситостенон, 2-гидрокси-2-метилвалерат), валерианы волжской - 6 (3,4-дигидроксималянная, 2-изопропилаблочная, протокатеховая и глюконовая кислоты, норинон, спатуленол).

В подземных органах валерианы волжской выявлено 63, валерианы сомнительной – 64 соединения. В первой в большей мере накапливалось 29 веществ (капроновая, левулиновая, малоновая, этилкапроновая, фумаровая, лимонная, пальмитиновая, линолевая, олеиновая, линоленовая, стеариновая, эйкозановая, бегеновая, лигноцербиновая и церотиновая кислоты, терпинеол и его ацетат, ванилин, глицерофосфат, ва-

леренал, эйкозиловый эфир изовалериановой кислоты, сквален, γ -токоферол, кампестерол, стигмастерол, β -ситостерол, 24-этилкопростанол, ситостенон, β -ситостерола ацетат), во второй – 25 (уксусная, щавелевая, гидракриловая, α -гидроксивалериановая, бензойная, янтарная, яблочная, пироглутаминовая, 4-метокси-3-гидроксикоричная и кофейная кислоты, аланин, валин, 1,3-дигидроксиацетон, борнеол и его ацетат, лейцин, изолейцин, серин, аромадендрен, β -ионон, спатуленол, фруктоза, арабиноза, D-глюкоза, сахароза). Кроме того, корневища с корнями валериан различались наличием отдельных соединений. Только в подземных органах валерианы волжской содержалось 11 веществ (изовалериановый ангидрид, тимол, β -кубобен, бициклогермакрен, γ -кадинен, серин, кариофиллен, валерилизовалерат, феруловая, 4-гидроксикоричная и маргариновая кислоты); валерианы сомнительной – 8 (2-гидрокси-2-метилмасляная, β -оксималяная, β -гидрокси-изовалериановая, γ -гидроксималяная и треоновая кислоты, пролин, балдринал, β -D-глюкозид тимола).

Доля аминокислот и терпеноидов от общего содержания веществ в семенах и корневищах с корнями валерианы волжской больше, чем валерианы сомнительной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В семенах и корневищах с корнями валерианы волжской и валерианы сомнительной, собранных в естественных условиях произрастания в Воронежской области, идентифицировано 106 соединений, из которых более 60 % кислотного характера и их производных, главным образом, жирных, органических, гидроксикоричных и аминокислот, а также 4 спирта, 6 углеводов, 21 терпеноид, 6 стероидов, 3 ароматических вещества, 2 витамина.

2. В каждом анализируемом органе отмечен индивидуальный набор веществ, среди которых доминировали сахароза, глюкоза, линолевая и пальмитиновая кислоты, β -ситостерол, яблочная, олеиновая, линоленовая и лимонная кислоты, глицерофосфат, фруктоза. В отдельных органах меньше всего определено энантовой, 2-гидрокси-2-метилбутановой, 2-кетоиокапроновой, щавелевой, уксусной, капроновой, малоновой, β -гидроксивалериановой, α -гидроксивалериановой, гидракриловой, 2-этилкапроновой, валериановой, β -оксималяной, леулиновой, норинаона, изовалерианового ангидрида.

3. В результате исследований установлено, что отличительный признак подземных органов – обнаружение моно- и сесквитерпеноидов, более значимое накопление отдельных углеводов (сахарозы), органических (бензойной, янтарной, яблочной) и гидроксикоричных кислот (феруловой, 4-гидроксикоричной, кофейной, 4-метокси-3-гидроксикоричной); семян – содержание тритерпеноидов и более разнообразного состава карбоновых кислот, в частности жирных и аминокислот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ аминокислотного состава семян валерианы волжской и валерианы сомнительной методом капиллярного электрофореза / Н.С. Фурса и [др.] // Prospect of World Science – 2014: Materials of the X International scientific and practical conference (July 30 – August 7, 2014). – Vol. 7. – Medicine. Biological sciences. Chemistry and chemical technology. Ecology. — Sheffield: Science and Education LTD, 2014. — P. 18-20.

2. Андрианова И.А. Особенности анатомического строения корневой системы валерианы волжской и обнаружение мест локализации валепотриатов и эфирного масла / И.А. Андрианова, А.В. Яблокова, О.А. Колосова // Актуальные вопросы медицинской науки: Сб. науч. р-т ст-тов и мол. ученых Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посв. памяти академика М.И. Перельмана. — Ярославль: ЯГТУ, 2014. — С. 208.

3. Валериана в фитотерапии / Н.С. Фурса [и др.]. — Томск: НТЛ, 1998. — 212 с.

4. Валерианотерапия нервно-психических болезней / Н.С. Фурса [и др.]. — Запорожье: ИВЦ с/х, 2000. — 348 с.

5. Горбунов Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств / Ю.Н. Горбунов. — М.: Наука, 2002. — 208 с.

6. Забелина С. К. Изучение компонентного состава эфирного масла ярославской и воронежской валерианы / С.К. Забелина [и др.] // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. — Запоріжжя. — 2013. — №2. — С. 209.

7. Колосова О.А. Определение свободных и связанных сахаров в подземных органах валерианы волжской / О.А. Колосова // Актуальные вопросы медицинской науки: Сб. науч. работ студентов и молодых учёных Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием, посв. 85-летию проф. Е.Н. Дормидонтова. — Ярославль: ЯГТУ, 2013. — С. 234.

8. Колосова О.А. Выявление и количественное определение сложных эфиров фармакологически активных веществ в подземных органах рода валериана флоры Воронежской области / О.А. Колосова // Актуальные вопросы медицинской науки: Сб. науч. работ Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посв. 70-летию проф. А.А. Чумакова. — Ярославль: ЯГТУ, 2012. — С. 336.

9. Колосова О.А. Определение свободных и связанных сахаров в подземных органах валерианы сомнительной / О.А. Колосова, Т.А. Горохова, Н.С. Фурса // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: Сб. науч. тр. — Вып. 68. — Волгоград: изд-во Волгоградского государственного медицинского университета, 2013. — С. 56-57.

10. Колосова О.О. Дослідження амінокислотного складу офіційної сировини валеріани волзької / О.О. Колосова, Т.А. Горохова, М.С. Фурса // Хімія природних сполук: Мат-ли III Всеукраїн. науково-практ. конф. (30-31 жовтня 2012 року). — Тернопіль: Укрмедкнига, 2012. — С. 19-20.

11. Колосова О.А. Анатомическое исследование растения валерианы волжской (*Valeriana wolgensis* Kazak.) / О.А. Колосова, И.М. Коренская, Н.П. Ивановская // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: Сб. науч. тр. — Пятигорск: Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, 2014. — Вып. 69. — С. 47-49.

12. Корневая система валерианы волжской / Г.М. Камаева [и др.] // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Серия: Химия, Биология, Фармация. — 2014. — №2. — С. 108-111.

13. Особенности компонентного состава эфирного масла ярославской, воронежской и

крымской валерианы / С.В. Панченко [и др.] // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: Мат-ли конф.: Медицина та фармація ХХІ століття – крок у майбутнє. — Запоріжжя. — 2012. — №9. — С. 211.

14. Фурса Н.С. Валериана и болезни сердечно-сосудистой системы / Н.С. Фурса, С.Н. Соленикова, А.А. Каракин. — Ярославль: Траст, 2006. — 564 с.

15. Хромато-масс-спектрометрический анализ компонентного состава природных соединений корневищ с корнями валерианы волжской, произрастающей в Воронежской области / Н.С. Фурса, О.А. Колосова, С.Д. Тржецинский // Predni Vedecke Novinky — 2014: Materialy X Mezinarodni vedecko-prakticka konference. 27 srpna – 5 zari 2014 roku. Dil. 7. Lekarstvi. Biologicke vedy. Zverolekarstvi. — Praha: Publishing House “Education and Science” s. r. o., 2014. — S. 45-48.

16. Хромато-масс-спектрометрический анализ компонентного состава природных соединений подземных органов валерианы сомнительной, произрастающей в Воронежской области / Ю.А. Джурко [и др.] // Состояние и перспективы оптимизации и эффективности в фармакогнозии, технологии, клинике: Сб. мат. научн.-практ. конф. с междунар. уч., посв. 30-летию кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии ЯГМА. — Ярославль: ИПК «Индиго», 2014. — С. 76-80.

17. Шкроботько П.Ю. Аминокислотный состав корневищ с корнями валерианы сомнительной / П.Ю. Шкроботько, О.Н. Колосова, Н.С. Фурса // Сб. мат-лов Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием, посв. 30-летию фармацевтического факультета ЯГМА. — Ярославль: Аверс Плюс, 2012. — С. 364-368.

Фурса Николай Сергеевич — зав. кафедрой фармакогнозии и фармацевтической технологии Ярославского государственного медицинского университета; тел.: +7 (4852) 726-603; e-mail: fursans@rambler.ru

Fursa Nicolay S. — manager by the chair of pharmacognosy and pharmaceutical technology Yaroslavl State Medical University; tel.: +7 (4852) 726-603; e-mail: fursans@rambler.ru

Джурко Юрий Александрович — врач клинической лабораторной диагностики химико-токсикологической лаборатории Ярославской областной клинической наркологической больницы; e-mail: lab07@rambler.ru

Dzhurko Yuriy A. — physician of Clinical toxicology laboratory of Yaroslavl Regional Narcology Hospital; e-mail: lab07@rambler.ru

Колосова Ольга Александровна — ассистент кафедры управления и экономики фармации и фармакогнозии Воронежского государственного университета; тел.: +7 (4732) 530-428; e-mail: kolosova.o.a. @yandex.ru

Парфенов Андрей Александрович — ассистент кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии Ярославского государственного медицинского университета; тел.: +7 (4852) 728-885; e-mail: paranal@rambler.ru

Агафонов Владимир Александрович — зав.кафедрой ботаники и микологии Воронежского государственного университета; тел.: +7 (4732) 208-837; e-mail: agaphonov @mail.ru

Kolosova Olga A. — assistant of the chair of management and economics of pharmacy and pharmacognosy Voronezh State University; tel.: +7 (4732) 530-428; e-mail: kolosova.o.a. @yandex.ru

Parfenov Andrei A. — assistant of the chair of pharmacognosy and pharmaceutical technology Yaroslavl State Medical University; tel.: +7 (4852) 728-885; e-mail: paranal@rambler.ru

Agaphonov Vladimir A. — manager by the chair of botany and mycology Voronezh State University; tel.: +7 (4732) 208-837; e-mail: agaphonov @mail.ru