

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ХЛОРОФОРМНОГО ЭКСТРАКТА ТРАВЫ ЧАБРЕЦА (ТИМЬЯНА ПОЛЗУЧЕГО) (*THYMUS SERPYLLUM L.*, СЕМЕЙСТВО ЯСНОТКОВЫЕ – *LAMIACEAE*)
(Сообщение II)

Б.Г. ВАЛЕНТИНОВ****, Г.Т. СУХИХ**, М.В. ВОЛОЧАЕВА**, В.В. ПЛАТОНОВ***, В.А. ДУНАЕВ*,
Ф.С. ДАТИЕВА*****

* Медицинский институт, Тульский государственный университет,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

** ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии
и перинатологии им. В.И. Кулакова, ул. Опарина, д.4, г. Москва, Россия

*** ООО «Террапромвест», ул. Перекопская, д. 5б, г. Тула, 300045, Россия

**** АНО «ФАРМА 2030», рабочий поселок Шаховская,
деревня Судислово, дом 2б часть 2, помещение 2, Московская область, 143700, Россия

***** ИМБИ Владикавказского научного центра РАН,
ул. Пушкинская, д. 47, г. Владикавказ, респ. Северная Осетия-Алания, 362025, Россия

Аннотация. Цель исследования – получить подробную характеристику химического состава органического вещества травы чабреца (тимьяна ползучего), с привлечением хромато-масс-спектрометрии, подтвердить сведения по данному вопросу, приведенные в научных публикациях по фитотерапии. **Материалы и методы исследования.** Определённое количество порошка подвергли экстракции в аппарате Сокслета при температуре кипения хлороформа. Процесс экстракции закончили при достижении коэффициента преломления хлороформа, равного его исходному значению, что составило 40 часов. Твердый остаток (II) высушили до постоянной массы и подвергли экстракции хлороформом при его температуре кипения. Хлороформ отогнали с использованием вакуумного роторного испарителя. Полученный экстракт охладили до постоянной массы и взвесили, определив его выход (масс. % от исходного сырья). Химический состав хлороформного экстракта был изучен методом хромато-масс-спектрометрии при следующих условиях: использовался газовый хроматограф GC-2010, соединенный с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения GCMS Solution 4.11. Регистрация аналитических сигналов проводилась при следующих параметрах масс-спектрометра: температура переходной линии и источника ионов 280 и 250 °C, соответственно, электронная ионизация, диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да. Приведены результаты исследования химического состава хлороформного экстракта – продукта последовательной исчерпывающей экстракции (n-гексан, хлороформ, этанол) травы чабреца (тимьяна ползучего). Методом хромато-масс-спектрометрии в его составе идентифицировано 101 индивидуальное соединение, для которых полученным масс-спектрами структурные формулы, выполнен расчёт структурно-группового состава экстракта. **Результаты и их обсуждение.** Основу хлороформного экстракта составляют углеводороды (масс. % от экстракта) – 48,90, в которых на долю терпенов приходится 13,62 (масс. % от углеводов); спирты – 28,71; сложные эфиры – 6,45; стеринны – 6,02 и фенолы (тимол, карвакрол) – 4,09 (масс. % от экстракта). Также присутствуют кремний органические соединения, карбоновые кислоты, кетоны, альдегиды и фуранпроизводное, в количестве – 2,52; 2,47; 0,66; 0,14 и 0,03 (масс. % от экстракта), соответственно. Значительное содержание хлороформом экстракте сложных по структуре углеводов, терпенов, сложных эфиров, стериннов, фенолов, представленных тимолом и карвакролом, полиненасыщенных жирных карбоновых кислот, непредельных спиртов, включая фитол, с учетом соотношения *dl- α -Tocopherol*, *β -Sitosterol*, терпенов, непредельных жирных карбоновых кислот и спиртов, алкинов, алкенов, моноцикло-, бицикло- трициклоалканов и алкенов позволяет заключить, что фармакологическое действие изученного экстракта травы чабреца определяется присутствием в нем указанных групп соединений. **Заключение.** Впервые получена более детальная информация химического состава хлороформного экстракта – продукта последовательной исчерпывающей экстракции травы чабреца (тимьяна ползучего), значительно расширившая знания о вещественном составе его органического вещества, особенно, об одной из составных частей последнего – эфирного масла. Обогащенность хлороформного экстракта тимолом, карвакролом, терпенами, азулнами, моно-, би-, три- и тетрациклическими углеводородами, алкинами, алкенами, сложными эфирами и спиртами, непредельными жирными карбоновыми кислотами, витамином E и другими стеринами, определяет специфичность и направленность фармакологического действия хлороформного экстракта травы чабреца в широком спектре заболеваний.

Ключевые слова: чабрец, экстракция, хлороформный экстракт, масс-спектрометрия.

CHEMICAL COMPOSITION OF THE CHLOROFORM EXTRACT OF THE HERB OF THYME
(Creeping Thyme) (THYMUS SERPYLLUM L., FAMILY LIGHT - LAMIACEOE)
(Report II)

B.G. VALENTINOV^{***}, G.T. SUKHIKH^{**}, M.V. VOLOCHAEVA^{**}, V.V. PLATONOV^{***}, V.A. DUNAEV^{*},
F.S. DATIEVA^{*****}

^{*} Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

^{**} FSBI National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named
after V.I. Kulakova, Oparin Str., 4, Moscow, Russia

^{***} LLC "Terraprominvest", Perekopskaya Str., 5b, Tula, 300045, Russia

^{****} ANO "PHARMA 2030", working settlement Shakhovskaya,

village Sudislovo, building 2b part 2, room 2, Moscow region, 143700, Russia

^{*****} IMBI of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,
Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, Rep. North Ossetia-Alania, 362025, Russia

Abstract. *The research purpose* is to obtain a detailed description of the chemical composition of the organic matter of thyme herb (creeping thyme), using chromatography-mass spectrometry, to confirm the information on this issue given in scientific publications on phytotherapy. **Materials and research methods.** A certain amount of the powder was subjected to extraction in a Soxhlet apparatus at the boiling point of chloroform. The extraction process was completed when the refractive index of chloroform was equal to its initial value, which was 40 hours. The solid residue (II) was dried to constant weight and subjected to extraction with chloroform at its boiling point. Chloroform was distilled off using a vacuum rotary evaporator. The resulting extract was cooled to constant weight and weighed, determining its yield (wt % of the starting material). The chemical composition of the chloroform extract was studied by gas chromatography-mass spectrometry under the following conditions: a GC-2010 gas chromatograph connected to a GCMS-TQ-8030 triple quadrupole mass spectrometer controlled by the GCMS Solution 4.11 software was used. The analytical signals were recorded with the following parameters of the mass spectrometer: the temperature of the transition line and the ion source was 280 and 250 ° C, respectively, electronic ionization, the range of recorded masses was from 50 to 500 Da. The results of the study of the chemical composition of the chloroform extract - the product of sequential exhaustive extraction (n-hexane, chloroform, ethanol) of the herb of thyme (creeping thyme) are presented. By the method of gas chromatography-mass spectrometry, 101 individual compounds were identified in its composition. For them, the mass spectra of the structural formulas were obtained and the calculation of the structural-group composition of the extract was performed. **Conclusions.** For the first time, more detailed information was obtained on the chemical composition of the chloroform extract - the product of the consistent exhaustive extraction of the herb of thyme (creeping thyme). This significantly expanded knowledge about the material composition of its organic matter, especially about one of the constituent parts of the latter - essential oil. The enrichment of the chloroform extract with thymol, carvacrol, terpenes, azulenes, mono-, bi-, tri- and tetracyclic hydrocarbons, alkynes, alkenes, esters and alcohols, unsaturated fatty carboxylic acids, vitamin E and other sterols determines the specificity and direction of the pharmacological action of the chloroform extract thyme herbs in a wide range of diseases.

Keywords: thyme, extraction, chloroform extract, mass spectrometry.

Цель исследования – получить подробную характеристику химического состава органического вещества травы чабреца (тимьяна ползучего), с привлечением хромато-масс-спектрометрии, подтвердить сведения по данному вопросу, приведенные в научных публикациях по фитотерапии, а также расширить наши знания, с учетом вновь полученных данных, о количественном содержании, структуре молекул, природе их углеродного скелета и функциональных группах, определяющих основные направления фармакологического действия препаратов на основе травы чабреца.

Введение. Чабрец (тимьян ползучий) – *Thymus serpyllum L.*, семейство яснотковые – *Lamiaceae* – многолетний стелющейся полукустарник, образующий двернovníки. Стебли стелющиеся, в нижней части деревянистые, красно-бурые, несущие многочисленные цветоносные и олиственные веточки высотой до 15 см [1-3, 5, 6, 11, 13, 16].

Материалы и методы исследования. Высушенные облиственные веточки травы чабреца (тимьяна ползучего) размолоты в лабораторной фарфоровой шаровой мельнице, полученный порошок просеяли, с целью удаления толстых деревянных стеблей, после чего определенное количество порошка подвергли экстракции в аппарате Сокслета при температуре кипения хлороформа (вторая стадия процесса). Процесс экстракции закончили при достижении коэффициента преломления хлороформа, равного его исходному значению, что составило 40 часов. Твердый остаток (II) высушили до постоянной массы и подвергли экстракции хлороформом при его температуре кипения в течение 40 часов до достижения значения коэффициента преломления равного исходному.

Хлороформ отогнали с использованием вакуумного роторного испарителя, получив тёмно-зелёный маслянистый экстракт, который для полного удаления экстракта дополнительно выдержали в вакуумном сушильном шкафу. Полученный экстракт охладили до постоянной массы и взвесили, определив его выход (масс. % от исходного сырья).

Химический состав хлороформного экстракта был изучен методом хромато-масс-спектрометрии при следующих условиях: использовался газовый хроматограф GC-2010, соединенный с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения (ПО) GCMS Solution 4.11.

Идентификация и количественное определение содержания соединений проводились при следующих условиях хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:10), колонка ZB-5MS (30 м × 0.25 мм × 0.25 мкм), температура инжектора 280 °С, газ-носитель – гелий, скорость газа через колонку 29 мл/мин.

Регистрация аналитических сигналов проводилась при следующих параметрах масс-спектрометра: температура переходной линии и источника ионов 280 и 250 °С, соответственно, электронная ионизация (ЭИ), диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да [14, 15].

Хроматограмма хлороформного экстракта дана на рис. 1.

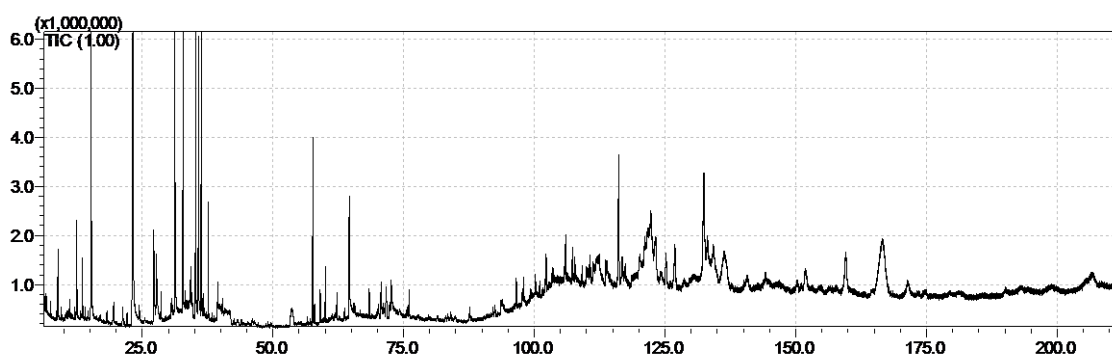


Рис. Хроматограмма

Перечень соединений, идентифицированных в экстракте, их количественное содержание, приведены в табл. 1, данные которой были использованы для расчета структурно-группового состава экстракта.

Таблица

Список соединений

1	6.613	0,07	<i>Benzene, 1,2-dimethyl-</i>
2	6.653	0,06	<i>Benzene, 1,4-dimethyl-</i>
3	7.411	0,1	<i>Benzene, 1,3-dimethyl-</i>
4	8.881	0,42	<i>.alpha.-Pinene</i>
5	9.499	0,06	<i>Santolina triene</i>
6	10.409	0,02	<i>Tetracyclo[3.3.1.1(3,7).0(2,4)]decane</i>
7	10.560	0,02	<i>1,3,6-Heptatriene, 5-methyl-</i>
8	10.873	0,03	<i>1-Octen-3-ol</i>
9	11.073	0,1	<i>.beta.-Pinene</i>
10	12.063	0,06	<i>Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-</i>
11	12.381	0,57	<i>p-Cymene</i>
12	12.523	0,11	<i>Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)-</i>
13	12.612	0,15	<i>Eucalyptol</i>
14	13.189	0,03	<i>.beta.-Ocimene</i>
15	13.594	0,31	<i>.gamma.-Terpinene</i>
16	14.105	0,07	<i>Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, cis-</i>
17	14.630	0,03	<i>Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl)propan-2-yl carbonate</i>
18	15.046	0,03	<i>Oxalic acid, isobutyl nonyl ester</i>
19	15.203	15,13	<i>1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-</i>
20	16.982	0,04	<i>Camphor</i>

21	18.277	0,09	<i>endo-Borneol</i>
22	19.387	0,06	<i>Butanoic acid, 3-hexenyl ester, (E)-</i>
23	19.526	0,25	<i>.alpha.-Terpineol</i>
24	21.251	0,17	<i>3,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-</i>
25	22.097	0,16	<i>cis-Verbenol</i>
26	23.174	10,79	<i>2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-</i>
27	24.426	0,19	<i>Citral</i>
28	27.203	2,17	<i>Thymol</i>
29	27.707	1,92	<i>Карвакрол</i>
30	28.594	0,31	<i>Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2-(1-methylethenyl)-4-(1-methylethylidene)-</i>
31	30.579	0,35	<i>Neric acid</i>
32	30.879	0,09	<i>.alpha.-Cubebene</i>
33	31.229	4,88	<i>(R)-lavandulyl acetate</i>
34	31.593	0,04	<i>10,12-Tricosadiynoic acid</i>
35	32.807	3,4	<i>Bicyclo[5.2.0]nonane, 2-methylene-4,8,8-trimethyl-4-vinyl-</i>
36	33.244	0,11	<i>.beta.-Copaene</i>
37	33.577	0,06	<i>Caryophyllene-(II)</i>
38	34.231	0,9	<i>Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4Z,9S*)]-</i>
39	34.395	0,34	<i>Alloaromadendrene</i>
40	34.999	0,08	<i>.alfa.-Copaene</i>
41	35.209	4,26	<i>1,6-Cyclodecadiene, 1-methyl-5-methylene-8-(1-methylethyl)-, [S-(E,E)]-</i>
42	35.747	2,86	<i>.gamma.-Elemene</i>
43	36.281	2,41	<i>Bicyclo[7.2.0]undec-3-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4Z,9S*)]-</i>
44	36.487	0,18	<i>Isoledene</i>
45	36.676	0,25	<i>Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-</i>
46	36.935	0,15	<i>1,6-Cyclodecadiene, 1-methyl-5-methylene-8-(1-methylethyl)-, [S-(E,E)]-</i>
47	37.630	1,04	<i>cis-.alpha.-Bisabolene</i>
48	38.341	0,11	<i>Butanoic acid, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester, (E)-</i>
49	38.668	0,05	<i>trans-Sesquisabinene hydrate</i>
50	39.438	0,39	<i>1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1a.alpha.,4a.alpha.,7.beta.,7a.beta.,7b.alpha.)]-</i>
51	40.368	0,15	<i>2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate, (E)-</i>
52	43.981	0,08	<i>Cubenol</i>
53	56.537	0,07	<i>9-Eicosyne</i>
54	57.168	0,05	<i>2-Hexadecene, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-(E)]]-</i>
55	57.619	2,07	<i>3-Octadecyne</i>
56	57.968	0,24	<i>Z-28-Heptatriaconten-2-one</i>
57	59.049	0,38	<i>7-Octadecyne, 2-methyl-</i>
58	60.006	0,56	<i>7-Octadecyne, 3-methyl-</i>
59	62.256	0,38	<i>Cyclodecasiloxane, eicosamethyl-</i>
60	63.671	0,11	<i>Dibutyl phthalate</i>
61	64.604	1,84	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
62	65.749	0,08	<i>Sulfurous acid, 2-propyl undecyl ester</i>
63	68.440	0,27	<i>Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl-</i>
64	69.917	0,07	<i>Acetic acid, trifluoro-, dodecyl ester</i>
65	70.679	0,76	<i>Phytol</i>
66	71.664	0,59	<i>1,E-11,Z-13-Octadecatriene</i>
67	72.315	0,24	<i>9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-</i>
68	72.651	0,77	<i>9,12,15-Octadecatrien-1-ol, (Z,Z,Z)-</i>
69	75.654	0,16	<i>1-Eicosene</i>
70	76.042	0,39	<i>Cyclononasiloxane, octadecamethyl-</i>
71	83.439	0,08	<i>Bromoacetic acid, tridecyl ester</i>
72	84.002	0,1	<i>2-methyltetracosane</i>
73	87.649	0,2	<i>Cyclononasiloxane, octadecamethyl-</i>

74	92.095	0,12	<i>n-Nonadecanol-1</i>
75	92.446	0,16	<i>Heptacosane, 1-chloro-</i>
76	96.565	0,36	<i>Cyclononasiloxane, dodecamethyl-</i>
77	97.687	0,22	<i>Hexadecane-1,2-diol</i>
78	97.939	0,36	<i>2-methylpentacosane</i>
79	99.320	0,11	<i>Eicosen-1-ol, cis-9-</i>
80	100.222	0,23	<i>9,19-Cyclolanost-23-ene-3,25-diol, 3-acetate, (3.beta.,23E)-</i>
81	101.033	0,15	<i>2-methylhexacosane</i>
82	101.967	0,14	<i>9-Tricosene, (Z)-</i>
83	102.245	0,56	<i>Cyclononasiloxane, eicosamethyl-</i>
84	105.970	0,59	<i>Tritetracontane</i>
85	107.260	0,41	<i>Cyclononasiloxane, octadecamethyl-</i>
86	107.736	0,26	<i>1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate</i>
87	109.159	0,24	<i>Tetrapentacontane</i>
88	110.492	0,27	<i>Heitetracontane</i>
89	110.696	0,42	<i>5,9,13-Pentadecatrien-2-one, 6,10,14-trimethyl-, (E,E)-</i>
90	113.658	0,36	<i>Cyclodecasiloxane, heieicosanemethyl-</i>
91	116.127	2,78	<i>Dotetracontane</i>
92	116.826	0,77	<i>Tricyclo[2.2.1.0(2,6)]heptane, 1,7-dimethyl-7-(4-methyl-3-pentenyl)-, (-)-</i>
93	126.894	1,54	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate</i>
94	132.403	4,5	<i>Tetratetracontane</i>
95	133.090	2,69	<i>dl-.alpha.-Tocopherol</i>
96	136.309	3,58	<i>Hentriacontane</i>
97	140.682	0,99	<i>2-methylheptacosane</i>
98	144.255	0,62	<i>Sulfurous acid, pentadecyl 2-propyl ester</i>
99	151.896	1,17	<i>.beta.-Sitosterol</i>
100	159.569	2,21	<i>Tripentacontane</i>
101	166.568	9,08	<i>Tetrapentacontane</i>

Химический состав хлороформного экстракта травы чабреца (тимьяна ползучего), как и в случае *n*-гексанового (сообщение I), характеризуется значительным содержанием различных по структуре углеводов, составляющих (масс. % от экстракта) – 48,90, в которых – 6,66% – терпенов, или 13,62 (масс. % от углеводов). Терпены представлены: *α-Pineh*, *γ-Terpinen*, *α-Cubeben*, *α*- и *β-Copaen*, *γ-Element*, *cis-α-Bisabolen*, *Camphor*, *Citral*, *Caryophyllen* их производными: *endo-Borneol*, *α-Terpineol*, *cis-Verbenol*, *Cubenil* и др.

В целом состав углеводородной фракции экстракта следующий (масс. % от углеводов): терпены – 13,62; алкины – 6,30, алкены – 2,09; *n*-алкины+изоалканы – 32,43; арены – 0,98; моноцикло-, бицикло- и трициклоалканы, алкены – 44,58.

Алкины (*C*₁₈, *C*₁₉, *C*₂₀): *3-octadecyn*; *7-octadecyn*, *2-methyl*; *7-octodecyn*, *3-methyl*; *9-eicosyn*. Алкены: *1-eicosen*; *1.E-11,z-13-octadecatrien*, *9-Tricosen*; арены: *o*-, *n*- и *m-Xylen*, *Naphthalen*, *1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)*; циклогексаны, циклогексены: *1.6-cyclodecadien*, *1-methyl-methylen-8-(1-methylethyl)-, [S(E,E)*; *cyclohexen*, *1-methyl-4-4(1-methylethyliden): cycloheeen*, *1-methyl-4-(1-methylethenyl)-(S)*; *Bicyclo[5.2.0] nonan*, *2-methyl-4,8,8,-trimethyl-4-vinyl*; *Bicyclo [7.2.0]undec-3-ene,4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R⁴Z,9S⁴J]*; *Teracyclo [3.3.1.1(3,7)]-0-(2,4) decan*; *Tricyclo [2/2/1/0 (2,6)] heptan*, *1,7-dimethyl-7-(4-methyl-3-pentenyl)-, (-)*; и другие; *n*- и изоалканы имеют углеводородной цепи от (*C*₂₇ до *C*₅₄) углеродных атомов.

Состав спиртов характеризуется доминированием непредельных соединений (*C*₈, *C*₁₀, *C*₁₈, *C*₂₀), содержащих 1-3 двойных связей: *1-octen-3-ol*, *1,6-Octadein-3-ol*, *3,7-dimethyl*, *2,6-Octadien-1-ol, (Z)* *3,7-dimethyl*, *3,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl(Z)*; *9,12,15-Octadecatrien-1-ol, (Z,Z,Z)*; *Eicosen-1-ol, cis-9*; а также – *Phytol*; имеются двухатомные спирты: *n-Hexadecan-1,2-diol (C₁₆)*; производные свулена, замещенные группой – *OH*: *1H-Cycloprop[1] azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene,-[1ar-(1.a.a., 4a.a., 7.β., 7b.a.)]*.

Карбоновые кислоты представлены: *Neric acid. H-Hexadecanoic acid*, на которую приходится 74,49 (масс. % от кислот); *9,12-Octadecanoic acid (Z,Z)* и *10,12-Tricosadiynoic acid*.

Хлороформ экстрагирует из органического вещества травы чабреца незначительный набор фенолов, представленных тимолом и карвакролом, а также стериннов: *β-Sitosterol*, *dl-α-Tocopherol*, *Cholest-5-*

en-3-ol (3.β.) – carbonochloridat; 9,19-Cyclolanost-23-ene-3,25-diol, 3-acetot, (3.β., 23E); Alloaromadendrene и trans-Sesguisabinen hydrat. Среди стероидов преобладают (масс. % от суммы стероидов): *β-Sitosterol – 19,44; dl-α-Tocopherol – 44,68 и Cholest-5-en-3-ol, (3.β.), carbonochloridat – 25,28*; особенно важным является наличие в экстракте, наряду с непредельными жирными кислотами, а также спиртами, *dl-α-Tocopherol* (витамин E), защищающий данные кислоты и спирты от пероксидазного окисления в живом организме. Эту же роль играют фенолы – тимол и карвакрол.

Несущественно содержание кетонов и альдегидов, представленных соединениями: *5,9,13-Pentadecatrien-2-one, 6,10,14-trimethyl-, (E,E); Z-28-Heptatriaconten-1-on; Citral*; из фуранпроизводных идентифицирован только: *Ethyl-2(5methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl) propan-2-yl carbonat – 0,03* (масс. % от экстракта).

Сложные эфиры образованы: *Oxalic, Butanoic, Acetic, Bromacetic, Sulfurous acid* и различными по структуре спиртами, например: *2,6-octadien-1-ol, trifluoro-, dodecyl ester, isobutyl nonyl ester, 1,6-Octadien-3-ol, pentadecyl-z-propyl ester*; до 75,66 (масс. % от суммы эфиров) приходится на: *(R)-Javandulyl acetat*.

Особенностью химического состава хлороформного экстракта травы чабреца (тимьяна ползучего) является наличие существенного количества – 2,52 (масс. % от экстракта) кремнийорганических соединений типа: *Cyclodecasiloxane, eicosmethyl, Cyclononasiloxane octadecamethyl* и др., а также отсутствие гликозидов, гетероциклических форм азота и серы, что было отмечено для н-гексанового экстракта.

Можно сделать вывод, что н-гексан и хлороформ в составе органического вещества травы чабреца извлекают, в основном, компоненты эфирного масла, обогащенного тимолом, карвакролом, широкой гаммой терпенов, алкинов, алкенов, моно-, би-, три- и тетрациклических углеводов, азуленов, небольшим набором стероидов, непредельных жирных карбоновых кислот, различными по составу эфирами и спиртами.

Следовательно, именно этот набор соединений определяет специфичность и направленность фармакологического действия н-гексанового и хлороформного экстрактов травы чабреца [4, 7-9, 10, 12, 17, 18].

Заключение. Впервые получена более детальная информация химического состава хлороформа экстракта – продукта последовательной исчерпывающей экстракции травы чабреца (тимьяна ползучего), значительно расширившая знания о вещественном составе его органического вещества, особенно, об одной из составных частей последнего – эфирного масла. Обогащенность хлороформного экстракта тимолом, карвакролом, терпенами, азуленами, моно-, би-, три- и тетрациклическими углеводородами, алканами, алкенами, сложными эфирами и спиртами, непредельными жирными карбоновыми кислотами, витамином E и другими стероидными соединениями, определяет специфичность и направленность фармакологического действия хлороформного экстракта травы чабреца в широком спектре заболеваний.

Литература

1. Булавин И.В. Морфолого-анатомическая и генетическая характеристика некоторых сортов чабреца из коллекции никитского ботанического сада // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2020. Т. 6 (72), № 4. С. 24–35.
2. Бязиева Х.Г.В. Применение чабреца в народе и в медицине // Студенческий. 2021. № 22-1 (150). С. 80–81.
3. Гагуева А.У., Курбанов А.М., Степанова Э.Ф. Способ получения жидкого экстракта чабреца. Патент на изобретение RU 2684780 C1, 15.04.2019. Заявка № 2018119074 от 23.05.2018.
4. Гагуева А.У., Степанова Э.Ф. Лекарственные препараты отхаркивающего действия. роль растительных источников в терапии кашля: изученность, ассортимент, востребованность // Астраханский медицинский журнал. 2018. Т. 13, № 4. С. 23–31.
5. Григорян К.М., Саргсян М.П., Овсепян В.В. Микробиологическая безопасность и антибактериальная активность сушеной травы чабреца, произрастающей в Армении. В сборнике: Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений. Материалы Международной научно-практической конференции. Научный редактор В.С. Паштецкий. Ответственные редакторы Л.А. Радченко, Н.В. Невкрытая. 2019. С. 220–221.
6. Ермолаев И.И., Еканина С.В. Сравнительная оценка количественного содержания тимола в жидких экстрактах, полученных из тимьяна обыкновенного травы и тимьяна ползучего (чабреца) травы // Известия ГГТУ. Медицина, фармация. 2021. № 2. С. 21–27.
7. Кароматов И.Д., Асадова Ш.И. Лекарственное растение чабрец обыкновенный // Биология и интегративная медицина. 2017. № 11. С. 168–178.
8. Койшыманов Т.Т. Оптимизация внешних условий культивирования каллусов *Thymus serpyllum* L.-чабреца лекарственного. В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования: от теории к практике. Материалы II международной научно-практической конференции, приуроченной ко Дню российской науки. Воронежский экономико-правовой институт, Баткенский государственный университет, 2018. С. 220–222.

9. Маскурова Ю.В., Лалиева З.В., Гайворонская Т.В., Рисованная О.Н. Повышение эффективности лечения воспалительных заболеваний пародонта на фоне психоэмоционального напряжения // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. С. 146.
10. Платонов В.В., Валентинов Б.Г., Сухих Г.Т., Дунаев В.А., Волочаева М.В., Франкевич В.Е. Химический состав n-гексанового экстракта травы чабреца (тимьяна ползучего) (*Thymus serpyllum L.*, семейство яснотковые – *Lamiaceae*) (сообщение I) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №5. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-5/3-2.pdf> (дата обращения: 10.09.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-5-3-2
11. Тарасова В.Н. Аналитическая характеристика пектиновых веществ травы чабреца. В сборнике: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2017. Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С. 119–121.
12. Фурман Ю.В., Хвостовой В.В., Быканова А.М. Окислительная по активность экстрактов лекарственных трав // Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. 2018. № 6 (25). С. 36–38.
13. Хазиев Р.Ш., Гатиятуллина И.Р., Гумаров Р.Р., Елизарова Е.С. Новые подходы к стандартизации травы чабреца. В сборнике: Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. Материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием / Под ред. Н.Г. Базарновой, В.И. Маркина. 2020. С. 127–129.
14. Хадарцев А.А., Платонов В.В., Белозерова Л.И. Хромато-масс-спектрометрия хлороформного экстракта гуминовых кислот сапропеля азовской поймы, Краснодарского края (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. 2017. №2. С. 200–203. DOI: 10.12737/article_5947c7e65909e7.52978583.
15. Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Платонов В.В., Волочаева М.В., Дунаев В.А., Датиева Ф.С. Адсорбционная жидкостная хроматография хлороформного элюата этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans Regia L.*, семейство ореховые – *Juglandaceae*) (сообщение III) // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №2. С. 93–96. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-93-96.
16. Щербаков Д.М. Исследование состава эфирных масел чабреца. В сборнике: химия и химическая технология в XXI веке. Материалы XXI Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера, посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Стромберга. Томск, 2020. С. 628–629.
17. Anonymous. thumi-herba (<https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herba/thumi-herba>) (англ). European Medicines Agency (17 September 2018) (Дата обращения 26 сентября 2019).
18. WHO Monographs on Selected Medicinal Plants - Volume 1: Herba Thymi (<http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/js/2200e/28.html>). apps.who.int (Дата обращения 26 сентября 2019).

References

1. Bulavin IV. Morfoloĝo-anatomicheskaĵa i geneticheskaĵa harakteristika nekotoryh sortov chabreca iz kollekcii nikitskogo botanicheskogo sada [Morphological-anatomical and genetic characteristics of some thyme varieties from the collection of the Nikitsky Botanical Garden]. Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. *Biologija. Himija*. 2020;6 (72): 24-35. Russian.
2. Bjazieva HGV. Primenenie chabreca v narode i v medicine [The use of thyme in the people and in medicine]. *Studencheskij*. 2021;22-1 (150):80-1. Russian.
3. Gagueva AU, Kurbanov AM, Stepanova JeF. sposob poluchenija zhidkogo jekstrakta chabreca [method of obtaining liquid thyme extract]. Russian Federation Patent na izobrenie RU 2684780 C1, 15.04.2019. Zajavka № 2018119074 ot 23.05.2018. Russian.
4. Gagueva AU, Stepanova JeF. Lekarstvennye preparaty otharkivajushhego dejstvija. rol' rastitel'nyh istochnikov v terapii kashlja: izuchennost', assortiment, vostrebovannost' [Expectorant drugs. the role of herbal sources in cough therapy: study, assortment, demand]. *Astrahanskij medicinskij zhurnal*. 2018;13(4):23-31. Russian.
5. Grigorjan KM, Sargsjan MP, Ovsepjan VV. Mikrobiologičeskaja bezopasnost' i antibakterial'naja aktivnost' sushennoj travy chabreca, proizrastajushhej v Armenii [Microbiological safety and antibacterial activity of dried thyme grass growing in Armenia. In the collection: Scientific and innovative potential for the development of production, processing and application of essential oil and medicinal plants]. V sbornike: Nauchnyj i innovacionnyj potencial razvitiĵa proizvodstva, pererabotki i primeneniĵa jefiromasličnyh i lekarstvennyh rastenij. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii. Nauchnyj redaktor V.S. Pashtekij. Otvetstvennye redaktory L.A. Radchenko, N.V. Nevkrytaja; 2019. Russian.
6. Ermolaev II, Ekanina SV. Sravnitel'naja ocenka količestvennogo soderžaniĵa timola v zhidkih jekstraktah, polučennyh iz tim'jana obyknovennogo travy i tim'jana polzuchego (chabreca) travy [omparative assessment of the quantitative content of thymol in liquid extracts obtained from common thyme grass and creeping thyme (thyme) grass]. *Izvestija GGTU. Medicina, farmacija*. 2021;2:21-7. Russian.
7. Karomatov ID, Asadova ShI. Lekarstvennoe rastenie chabrec obyknovennyj [Medicinal plant thyme ordinary]. *Biologija i integrativnaja medicina*. 2017;11:168-78. Russian.

8. Kojshymanov TT. Optimizacija vnesnih uslovij kultivirovanija kallusov *Thymus serpyllum* L.-chabreca lekarstvennogo [Optimization of external conditions of cultivation of *Thymus serpyllum* L.-thyme medicinal. In the collection]. V sbornike: Fundamental'nye i prikladnye issledovanija: ot teorii k praktike. Materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, priurochennoj ko Dnju rossijskoj nauki. Voronezhskij jekonomiko-pravovoj institut, Batkenskij gosudarstvennyj universitet; 2018.. Russian.

9. Maskurova JuV, Lalieva ZV, Gajvoronskaja TV, Risovannaja ON. Povyshenie jeffek-tivnosti lechenija vospalitel'nyh zabojevanij parodonta na fone psihohemotional'nogo naprjazhenija [Improving the effectiveness of treatment of inflammatory periodontal diseases against the background of psychoemotional stress]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2018;6:146. Russian.

10. Platonov VV, Valentinov BG, Sukhikh GT, Dunaev VA, Volochaeva MV, Frankevich VE. Himicheskij sostav n-geksanovogo jekstrakta travy chabreca (tim'jana polzuchego) (*Thymus serpyllum* L., semejstvo jasnotkovye – Lamiaceae) (soobshhenie I) [Chemical composition of n-hexane extract of thyme herb (creeping thyme) (*Thymus serpyllum* L., family of clear-flowered lamiaceae) (message I)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Sep 10];5 [about 10 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-5/3-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-5-3-2

11. Tarasova VN. Analiticheskaja harakteristika pektinovyh veshhestv travy chabreca [Analytical characteristics of the pectin substances of thyme grass]. V sbornike: Pokolenie budushhego: Vzglyad molodyh uchenyh- 2017. *Sbornik nauchnyh statej 6-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii*. V 4-h tomah. Otvetstvennyj redaktor AA. Gorohov; 2017. Russian.

12. Furman JuV, Hvostovoj VV, Bykanova AM. Okislitel'naja po aktivnost' jekstraktov lekarstvennyh trav [Oxidative activity of extracts of medicinal herbs]. *Rossijskaja nauka i obrazovanie segodnja: problemy i perspektivy*. 2018;6 (25):36-8. Russian.

13. Haziev RSh, Gatijatullina IR, Gumarov RR, Elizarova ES. Novye podhody k standartizacii travy chabreca [New approaches to the standardization of thyme grass]. V sbornike: Novye dostizhenija v himii i himicheskoi tehnologii rastitel'nogo syr'ja. Materialy VIII Vserossijskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Pod red. NG. Bazarnovoj, VI. Markina; 2020. Russian.

14. Khadartsev AA, Platonov VV, Belozerova LI. Hromato-mass-spektrometrija hlороformnogo jekstrakta guminovyh kislot saptopelja azovskoj pojmy, Krasnodarskogo kraja (kratkoe soobshhenie) [Chromatography-mass spectrometry of chloroform extract of humic acids of saptopel of the Azov floodplain, Krasnodar Krai (brief report)]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2017;2:200-3. DOI: 10.12737/article_5947c7e65909e7.52978583. Russian.

15. Khadartsev AA, Sukhikh GT, Platonov VV, Volochaeva MV, Dunaev VA, Datieva FS. Adsorbtsionnaja zhidkostnaja khromatografiya hlороformnogo elyuata etanol'nogo ekstrakta zelenykh gretskikh orekhov+list'ja (*Juglans Regia* L., semejstvo orekhovye – Juglan-dacere) (soobshchenie III) [Adsorption liquid chromatography of the chloroform eluate of ethanol extract of green walnces nuts + leaves (*Juglans regia* L., family nut - juglandacere) (Report III)]. *Journal of New Medical Technologies*. 2021;2:93-6. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-93-96. Russian.

16. Shherbakov DM. Issledovanie sostava jefirnyh masel chabreca. V sbornike: himija i himicheskaja tehnologija v XXI veke [Investigation of the composition of thyme essential oils. In the collection: chemistry and chemical technology in the XXI century]. Materialy XXI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i molodyh uchenyh imeni vydajushhihsja himikov LP. Kuljova i NM. Kizhnera, posvjashhennoj 110-letiju so dnja rozhdenija professora A.G. Stromberga. Tomsk; 2020. Russian.

17. Anonymous. thumi-herba (<https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herba/thumi-herba>) (angl). European Medicines Agency (17 September 2018) (Data obrashhenija 26 sentjabrja 2019).

18. WHO Monographs on Selected Medicinal Plants - Volume 1: Herba Thymi (<http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/js/2200e/28.html>). apps.who.int (Data obrashhenija 26 sentjabrja 2019).

Библиографическая ссылка:

Валентинов Б.Г., Сухих Г.Т., Волочаева М.В., Платонов В.В., Дунаев В.А., Датиева Ф.С. Химический состав хлороформного экстракта травы чабреца (тимьяна ползучего) (*Thymus serpyllum* L., семейство яснотковые – Lamiaceae) (сообщение II) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №6. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-6/3-1.pdf> (дата обращения: 08.11.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-6-3-1*

Bibliographic reference:

Valentinov BG, Sukhikh GT, Volochaeva MV, Platonov VV, Dunaev VA, Datieva FS. Himicheskij sostav hlороformnogo jekstrakta travy chabreca (tim'jana polzuchego) (*Thymus serpyllum* L., semejstvo jasnotkovye – Lamiaceae) (soobshhenie II) [Chemical composition of the chloroform extract of the herb of thyme (creeping thyme) (*thymus serpyllum* L., Family light - Lamiaceae) (report II)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Nov 08];6 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-6/3-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-6-3-1

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-6/e2021-6.pdf>