

Рандалова Т.Э.¹, Самбууням Р.¹, Жигжитжапова С.В.^{1,2}, Раднаева Л.Д.^{1,2}

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ПОЛЫНИ АДАМСА ФЛОРЫ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ (РОССИЯ) И МОНГОЛИИ

¹ ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет», Улан-Удэ, Россия² ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, Улан-Удэ, Россия

Методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent Packard HP 6890 исследован химический состав эфирного масла полыни Адамса *Artemisia adamsii* Bess., произрастающей в России (Республика Бурятия) и Монголии. В составе эфирного масла обнаружено свыше 120 соединений, из которых идентифицировано 85 %. Основными компонентами эфирного масла являются 1,8-цинеол (8,6–40,8 %), терпинеол-4 (4,3–5,7 %), камфора (2,6–43,6 %), бициклогермакрен (2,2–6,1 %), спатуленол (1,9–11,0 %).

Ключевые слова: *Artemisia adamsii*, эфирное масло, хромато-масс-спектрометрия

CHEMICAL COMPOSITION OF ARTEMISIA ADAMSII BESS. ESSENTIAL OIL FROM THE FLORAS OF THE BURYAT REPUBLIC (RUSSIA) AND MONGOLIA

Randalova T.E.¹, Sambuuniam R.¹, Zhigzhitzhapova S.V.^{1,2}, Radnaeva L.D.^{1,2}¹ Buryat State University, Ulan-Ude, Russia² Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Ulan-Ude, Russia

Artemisia adamsii Bess. is a perennial herb. It belongs to the Compositae Giseke family. *Artemisia adamsii* grows in meadows, steppes, rocky hills, along roads and on solonch. The plant grows in the Siberian region of Russia (Buryatia and Chita region), in Mongolia and China (Western Manchuria). Infusion, decoction of leaves, inflorescences, herbs are used in traditional Tibetan and folk medicine as antipyretic. We present the results of a comparative analysis of the chemical composition of essential oil of *Artemisia adamsii* of Russian (Buryatia) and Mongolian floras. Raw materials were collected during expeditions in 2014 in Ivolginsky district of the Republic of Buryatia (Russia) and in Khentei aimag (Mongolia). Samples of essential oil were obtained from the dried aerial parts of the plant by hydrodistillation. Essential oils are liquids with yellow-green to yellow colors. Oil yield was from 0.4 to 1.0 % in terms of the air-dry feed. Essential oils were investigated by chromatography-mass spectrometry on chromatograph Agilent Packard HP 6890 with detector quadrupole mass spectrometer MSD 5973N. More than 120 compounds were found in the composition of the essential oil of *Artemisia adamsii* and about 85 % was identified. 1,8-cineole (8.6–40.8 %), terpinene-4-ol (4.3–5.7 %), camphor (2.6–43.6 %) bicyclogermacrene (2.2–6.1 %), spatulenol (1.9–11.0 %) are the dominant components. Camphor, 1,8-cineole, terpineol-4, spatulenol possess antibacterial and anti-inflammatory activities.

Key words: *Artemisia adamsii*, essential oil, chromatography-mass spectrometry

ВВЕДЕНИЕ

Artemisia adamsii Bess. – многолетнее травянистое растение, относится к семейству сложноцветных (Compositae Giseke). Полукустарник с одревесневшей нижней ветвистой частью стебля, покрытой бурой корой, растёт в лугах, степях, каменистых склонах, у дорог, по солонцам. Полынь Адамса на территории России распространена в сибирском регионе (Республика Бурятия и Забайкальский край). Вне Сибири полынь Адамса произрастает в Монголии и Китае (Западная Маньчжурия) [3]. Настой, отвар листьев, соцветий, травы в народной и тибетской медицине

используют как жаропонижающее при болезнях горла и анагетик (полоскание) при зубной боли [6, 7].

В настоящей работе мы приводим результаты анализа химического состава эфирного масла полыни Адамса флоры России (Республика Бурятия) и Монголии.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Сырье для получения эфирного масла собирали в ходе экспедиционных работ в 2014 г. в Иволгинском районе Республики Бурятия, а также в Хэнтэйском аймаке Монголии (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика исследованных образцов *Artemisia adamsii* Bess.

№ п/п	Характеристика места сбора, координаты, дата	Выход масла (в %) / цвет масла
1	Россия, Республика Бурятия, Иволгинский район, окрестности с. Гурульба, сухие мелкощербнистые степи E 51°50' N 107°24' N 542 м 31.07.2014 г.	1,0 / зелёное
2	Россия, Республика Бурятия, Иволгинский район, окрестности с. Иволга, степь E 51°45' N 107°11' N 571 м 30.07.2014 г.	0,5 / зелёное
3	Монголия, Хэнтэйский аймак, берег реки Цэнхэр E 48°00' N 108°05' N 1675 м 07.08.2014 г.	0,4 / жёлто-зелёное

Образцы эфирного масла получены из высушенной надземной части растения методом гидроdistилляции согласно методике, описанной в Государственной фармакопее Российской Федерации [2]. Эфирные масла представляют собой легкоподвижные жидкости от жёлто-зелёного до зелёного цвета. Выход масла в пересчёте на воздушно сухую массу – от 0,4 до 1,0 %. Наибольшее содержание масла было определено в образцах полыни Адамса, собранных в окрестностях села Гурульба Иволгинского района Республики Бурятия.

Эфирное масло исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent Packard HP 6890 с квадрупольным масс-спектрометром MSD 5973N в качестве детектора. Использовалась 30-метровая кварцевая колонка HP-5 MSD с внутренним диаметром 0,25 мм. Процентный состав эфирного масла вычисляли по площадям газо-хроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ основан на сравнении времён и индексов удерживания, а также полных масс-спектров, библиотеки хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения [5]. Количественный анализ выполняли методом внутренней нормировки по площадям пиков без использования корректирующих коэффициентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В составе эфирного масла полыни Адамса обнаружено свыше 120 соединений, из них идентифицировано около 85 % (табл. 2). Наибольший вклад в химический состав исследованных эфирных масел вносят моноциклические и бициклические монотерпеноиды. При этом в первом образце содержится свыше 50 % моноциклических монотерпеноидов, а во втором и третьем – бициклических.

Сопоставление хроматографических профилей выделенных образцов эфирных масел полыни Адамса показало, что во всех случаях характерен один и тот же набор доминирующих компонентов: 1,8-цинеол (8,6–40,8 %), терпинеол-4 (4,3–5,7 %), камфора (2,6–43,6 %), бициклогермакрин (2,2–6,1 %), спатуленол (1,9–11,0 %). Указанные соединения проявляют различные фармакологические свойства. Камфора и её препараты при местном применении оказывают раздражающее и антибактериальное действие, при подкожном введении – активируют центральную нервную систему, стимулируют дыхание и кровообращение. Для 1,8-цинеола, терпинеола-4, спатуленола характерны антибактериальная и противовоспалительная активность [1, 4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, эфирное масло полыни Адамса флоры Республики Бурятия и Монголии перспективно для дальнейшего изучения в целях расширения ассортимента лекарственных средств растительного происхождения.

Таблица 2
Основные компоненты эфирного масла *Artemisia Adamsii* Bess.

Компоненты*	J	Содержание компонентов, в % от цельного масла (собственные данные)		
		1	2	3
Монотерпеноиды				
Моноциклические монотерпеноиды				
циклофенхен	884			1,2
α-терпинен	1017	1,3		0,6
1,8-цинеол	1031	40,8	8,6	11,9
γ-терпинен	1058		+	
терпинолен	1088	0,6		+
цис-л-мент-1-ен-8-ол	1121	0,7	+	+
терпинеол-4	1177	5,7	4,8	4,3
α-терпинеол	1191			2,8
дигидросесквицинеол	1471			2,0
Бициклические монотерпеноиды				
α-пинен	932	0,9		0,9
камфен	947	0,7	+	1,3
сабинен	973	+		+
β-пинен	975	+		+
цис-сабиненгидрат	1098	+		
филифолон	1103	4,3	2,9	+
α-камфоленаль	1126	4,3	1,1	0,2
камфора	1144	2,6	43,6	39,8
борнеол	1166		7,4	2,7
Сесквитерпеноиды				
Моноциклические сесквитерпеноиды				
гермакрен D	1484	3,5	3,9	
α-(E)-бисаболен	1545	+	0,7	+
α-бисаболол	1688		6,7	3,7
Бициклические сесквитерпеноиды				
бициклоэлемен	1339	0,7		
β-кубебен	1392			1,9
γ-мууролон	1480		0,8	
β-селинен	1488	+	1,9	1,5
бициклогермакрен	1500	4,6	6,1	2,2
эудесма-4(15),7(11)-диен-8-он	1735	+		0,6
Трициклические сесквитерпеноиды				
силфиперфол-6-ен	1376			+
спатуленол	1580	1,9	3,4	11,0
изоспатуленол	1640	0,6		1,0
Ароматические соединения				
п-цимол	1024	3,0	+	1,1
Ациклические соединения				
генийкозан	2100			0,6

Примечание. * – в таблице представлены компоненты эфирного масла, содержание которых более 0,5 %; «+» – соединения, содержание которых менее 0,5 %; J – линейный индекс удерживания.

ЛИТЕРАТУРА
REFERENCES

1. Атажанова Г.А. Эфирные масла растений рода *Artemisia* L.: свойства и применение // Развитие фитохимии и перспективы создания новых лекарственных препаратов. – Караганда, 2006. – С. 18–37.

Atazhanova GA. (2006). Essential oils of *Artemisia* L. plants: their properties and application [Efirnye masla rasteniy roda *Artemisia* L.: svoystva i primeneniye]. *Razvitie fitokhimii i perspektivy sozdaniya novykh lekarstvennykh preparatov*. Karaganda, 18–37.

2. Государственная фармакопея Российской Федерации; 13-е изд. – М., 2015. – Т. II. – С. 434–438.

The State Pharmacopoeia of the Russian Federation (2015) [*Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiyskoy Federatsii*]. Moskva, (II), 434–438.

3. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Тупицына Н.Н. Флора Сибири. *Asteraceae* / Под ред. И.И. Красноборова. – Новосибирск: Наука, 1997. – Т. 13. – 104 с.

Krasnoborov IM, Lomonosova MN, Tupitsyna NN, Krasnoborov II (ed.). (1997). Flora of Siberia. *Asteraceae* [*Flora Sibiri. Asteraceae*]. Novosibirsk, (13), 104 p.

4. Машковский М.Д. Лекарственные средства; 14-е изд. – М.: ООО «Издательство Новая волна», 2002. – Т. 1. – 608 с.

Mashkovskiy MD. (2002). Medicinal agents [*Lekarstvennyye sredstva*]. Moskva, (1), 608 p.

5. Ткачев А.В. Библиотека хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения. – Новосибирск: Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Воронцова СО РАН, 2006. – 665 с.

Tkachev AV. (2006). Chromatography-mass spectrometry-based data library of phylogenous volatile substances [*Biblioteka khromato-mass-spektrometricheskikh dannykh letuchikh veshchestv rastitel'nogo proiskhozhdeniya*]. Novosibirsk, 665 p.

6. Хайдав Ц., Алтанчимэг Б., Варламова Т.С. Лекарственные растения в монгольской медицине. – Улан-Батор, 1985. – 392 с.

Khaydav T, Altanchimeg B, Varlamova TS. (1985). Medicinal herbs in Mongolian medicine [*Lekarstvennyye rasteniya v mongol'skoy meditsine*]. Ulan-Bator, 392 p.

7. Шатар С., Бодоев Н.В., Жигжитжапова С.В., Алтанцэцэг Ш., Намзалов Б.Б. Эфирноносные растения бассейна реки Селенга. – Улан-Удэ, 2006. – 133 с.

Shatar S, Bodoev NV, Zhigzhitzhapova SV, Altantsetseg S, Namzalov BB. (2006). Ether-bearing plants growing in the Basin of Selenga River [*Efironosnye rasteniya basseyna reki Selenga*]. Ulan-Ude, 136 p.

Сведения об авторах
Information about the authors

Рандалова Туяна Эрдэмовна – кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» (670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а; тел. (3012) 44-82-55; e-mail: soktoevate@gmail.com)
Randalova Tuyana Erdemovna – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Senior Lecturer at Buryat State University (670000, Ulan-Ude, ul. Smolina, 24a; tel. (3012) 44-82-55; e-mail: soktoevate@gmail.com)

Рэнцэнбямба Самбууням – аспирант ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» (e-mail: seiky_ss@yahoo.com)
Rentsenbyamba Sambuunyam – Postgraduate at Buryat State University (e-mail: seiky_ss@yahoo.com)

Жигжитжапова Светлана Васильевна – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, доцент ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» (670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8; тел. (3012) 43-49-97; e-mail: Zhig2@yandex.ru)

Zhigzhitzhapova Svetlana Vasilyevna – Candidate of Biological Sciences, Docent, Senior Research Officer at Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Associate Professor at Buryat State University (670047, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy, 8; tel. (3012) 43-49-97; e-mail: Zhig2@yandex.ru)

Раднаева Лариса Доржиевна – доктор химических наук, профессор, заведующая лабораторией химии природных систем ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, заведующая кафедрой фармации ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» (e-mail: radld@mail.ru)

Radnaeva Larisa Dorzhievna – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Chemistry of Natural Systems of Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Head of the Department of Pharmacy of Buryat State University (e-mail: radld@mail.ru)