

УДК 547.913 : 543.544.45

СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *ARTEMISIA MACROCEPHALA* JACQUE EX BESSER., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В МОНГОЛИИ

© С.В. Жигжитжапова^{1*}, С. Рэнцэнбямбаа², Т.Э. Рандалова², Л.Д. Раднаева^{1,2}

¹Байкальский институт природопользования СО РАН, ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ, 670047 (Россия), e-mail: Zhig2@yandex.ru

²Бурятский государственный университет, ул. Смолина, 24а, Улан-Удэ, 670000 (Россия)

В данной статье приведен состав образцов эфирных масел *Artemisia macrocephala*, произрастающей в центральной (аймак Архангай), северо-восточной (аймак Хэнтий) частях Монголии и в сравнении с литературными данными. Эфирное масло получали методом гидродистилляции из высушенной надземной части растений. Компонентный состав масла определяли методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent Packard HP 6890 N с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5973) в качестве детектора и капиллярной колонке HP-5 MSD с внутренним диаметром 0.25 мм. Из надземной части растений выделено эфирное масло темно-синего цвета. Основными компонентами эфирного масла полыни крупноголовчатой являются хамазулен (7.4–16.1%) и α -бисаболол (3.4–20.7%), что указывает на перспективность использования данного вида в качестве сырья для выделения эфирного масла с противовоспалительным, бактерицидным, регенераторным свойствами. Также характерно значительное содержание (в сумме 20–28.9%) производных нерола (нерил-2-метилбутаноат, нерил-3-метилбутаноат, нерилпентаноат) и его изомера гераниола (геранил-2-метилбутаноат, геранил-3-метилбутаноат). Шесть соединений (1,8-цинеол, терпинеол-4, α -терпинеол, β -селинен, Т-кадинол, метилизокостат) также являются константными для изученных образцов. Сравнение с литературными данными показывает, что составы эфирных масел полыни крупноголовчатой монгольской и российской (сибирской) флоры близки.

Ключевые слова: *Artemisia macrocephala* Jacque ex Besser., полынь крупноголовчатая, эфирное масло, газо-хромато-масс-спектрометрия, Монголия.

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук и при финансовой поддержке гранта Бурятского государственного университета им. Доржи Банзарова (проект №19-12-0502).

Введение

Практическую значимость для медицины, парфюмерно-косметологической, фармацевтической промышленности имеет поиск новых источников нетоксичных соединений, обладающих противовоспалительным, бактерицидным, регенераторным действием. Одним из таких веществ является азуленовые соединения, в частности хамазулен. Эфирное масло известного лекарственного растения ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.) содержит 2–12% хамазулена [1]. Другими видами хамазуленсодержащими видами являются полынь якутской (до 51%) [2], полынь понтийской (до 18%) [3], сибирские виды тысячелистник – от 1.7 до 18% [4]. Ряд авторов [5, 6] считают перспективным вид полынь крупноголовчатая (*Artemisia macrocephala* Jacque ex Besser.).

Жигжитжапова Светлана Васильевна – старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: Zhig2@yandex.ru

Рэнцэнбямбаа Самбууням – аспирант, e-mail: seiky_ss@yahoo.com

Рандалова Туяна Эрдэмовна – доцент, кандидат фармацевтических наук, e-mail: soktoevate@gmail.com

Раднаева Лариса Доржиевна – заведующая лабораторией, заведующая кафедрой фармации, доктор химических наук, профессор, e-mail: radld@mail.ru

Полынь крупноголовчатая – центральноазиатский аридный вид, распространен в Китае, Тибете, России, Индии, Пакистане и Афганистане [7]. Вид указывается в пределах Монголии [8], на территории России – только для Республик Алтай и Тыва [7]. Во «Флоре Центральной Сибири» [9] и «Определителе растений Бурятии» [10] вид не приводится. Авторы «Флоры Даурии» подтверждают его нахождение в Монголии и отсутствие в российской части Даурии [11].

* Автор, с которым следует вести переписку.

В монгольской и тибетской медицинах отвары из надземной части данного вида (под названием tshar-bong, царван) применяют при лечении заболеваний горла и легких (в составе сборов Жуган 25, Царвон 5, Царвон48, Зэмбэ5), а также как жаропонижающее при дифтерии [12, 13].

Состав эфирного масла полыни крупноголовчатой приведен для растений, произрастающих в России (Республика Алтай) [14–16], Пакистана (провинция Хайбер-Пахтунхва) [17]. В литературе также имеются сведения и о компонентном составе *Artemisia macrocephala* флоры Монголии, однако они касаются растений, произрастающих в северной части Монголии (аймак Хувсгел) [18] и на юго-востоке (Заалтайское Гоби) [19]. В данной работе мы приводим данные о компонентном составе эфирного масла полыни крупноголовчатой, произрастающей в центральной (аймак Архангай), северо-восточной частях Монголии (аймак Хэнтий) и в сравнении с литературными данными.

Экспериментальная часть

Образцы надземной части растений были собраны в 2015 г. во время цветения и плодоношения в местах естественного произрастания на территории Монголии (табл. 1). Гербарные образцы хранятся в коллекции лаборатории химии природных систем на базе Байкальского института природопользования СО РАН и Бурятского государственного университета.

Эфирное масло получали методом гидродистилляции из воздушно-сухого сырья (надземная часть растений, масса сырья – 30 г, продолжительность перегонки – 3 ч с момента закипания). Эфирное масло исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent Packard HP 6890 N с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5973) в качестве детектора. Использовалась 30-метровая кварцевая колонка HP-5 MSD с внутренним диаметром 0.25 мм. Процентный состав эфирного масла вычисляли по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ был основан на сравнении рассчитанных значений линейных индексов удерживания, времен удерживания, полных масс-спектров с библиотекой хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения. Вычисление линейных индексов удерживания J выполняли в соответствии с [20]. Количественный анализ выполняли методом внутренней нормировки по площадям пиков без использования корректирующих коэффициентов.

Данные по компонентному составу эфирного масла с целью визуализации были обработаны методом главных компонент (МГК-анализ, программный пакет Sirius version 6.0, Pattern Recognition Systems, a/s, Норвегия).

Таблица 1. Характеристика районов сбора исследованных образцов

№	Место сбора, экологическая приуроченность, географические координаты, высота над уровнем моря, дата сбора	Выход масла, %	Цвет
1	Монголия, аймак Хэнтий, сомон Жаргалтхаан. Степь. N 47°101', E 109°07' H 1327 м, 16.08.2015	0.10	темно-синий
2	Монголия, аймак Хэнтий, сомон Батноров. Степь. N 47°54', E 111°18' H 1150 м, 16.08.2015	0.10	темно-синий
3	Монголия, аймак Архангай, г. Цэцэрлэг. Степь. N 47°28', E 101°27' H 1691 м, 28.09.2015	0.05	темно-синий

Обсуждение результатов

Из надземной части растений полыни крупноголовчатой выделено эфирное масло темно-синего цвета, выход составил от 0.05 до 0.10% в пересчете на воздушно-сухую массу (табл. 1). В составе эфирного масла идентифицировано свыше 60 соединений, что составляет 95.7–99.8% от суммы компонентов. Основу эфирного масла составляют моно- и сесквитерпеноиды. Ациклические соединения (6-метилгепт-5-ен-2-он, нональ) найдены в образце 3 в сумме 0.5%.

Основным компонентом эфирного масла полыни крупноголовчатой является хамазулен (7.4–16.1%), что совпадает с данными по составу эфирных масел этого вида флоры России [14, 15] и Монголии [18, 19]. Другим веществом, обладающим противовоспалительным действием и содержащимся в изученных маслах в заметных количествах (3.4–20.7), является α -бисаболол. По содержанию указанных соединений эфирное масло полыни крупноголовчатой близко к маслу ромашки аптечной [1].

Обращает на себя внимание значительное содержание производных нерола (нерил-2-метилбутаноат, нерил-3-метилбутаноат, нерилпентаноат) и его изомера гераниола (геранил-2-метилбутаноат, геранил-3-метилбутаноат) в сумме 20–28.9%. При этом нерил-2-метилбутаноат, нерил-3-метилбутаноата являются одними из основных компонентов образца 1, а нерил-2-метилбутаноат, нерилпентаноата – образца 2, нерил-3-метилбутаноат и геранил-2-метилбутаноат – образца 3.

Еще шесть соединений (1,8-цинеол, терпинеол-4, α -терпинеол, β -селинен, Т-кадинол, метилизокостат) являются константными для изученных образцов. Их содержание может варьировать в широких пределах. Например, 1,8-цинеол от 1.8% (образец 2) до 15.9% (образец 3).

Остальные соединения идентифицированы в одном-двух образцах, в некоторых случаях их содержание масле значительно. Так, фрагранил-2-метилбутаноат обнаружен в образце 1 и его содержание составляет 4.7%, гермакрена D – 3.4% (образец 1) и 2.2% (образец 2). В то время как, например, содержание α -фелландрен в образцах 1 и 2 – 0.3%, терпинолена в образце 3 – 0.2%.

Анализ литературных данных показывает, что эфирное масло полыни крупноголовчатой, произрастающей на территории Пакистана, отличается от состава таковых из растений России (Республика Алтай) и Монголии (табл. 1). Основное отличие – в отсутствии в составе пакистанского масла хамазулена, в содержании отсутствующих в эфирных маслах из других регионов 3-туйонона (11.7%), α -туйонона (56.2%).

Хроматографический профиль эфирных масел из России (Республика Алтай) и Монголии имеет ряд общих соединений и схож [16]. Однако имеется ряд соединений, которые обнаружены только в эфирном масле из России, например, интермедиол, аянол, δ -кадинол и γ -кадинен, а также содержится большее количество хамазулена (табл. 1). МГК-анализ показывает, что образцы из Монголии, несмотря на некоторые отличия в составе эфирных масел, образует единый кластер. Внутри которого можно последить тенденцию к разделению по подгруппам в соответствии с географическим происхождением образцов, на их распределение наибольшее влияние оказывают содержание в масле 1,8-цинеола, β -селинена и сложных эфиров нерола и гераниола (рис. 1).

Таблица 2. Химический состав эфирных масел растений *Artemisia macrocephala* Jacque ex Besser.

Компонент	J	Собственные данные			Литературные данные			
		номера образцов по таблице 1			страна, место сбора, литературный источник			
		1	2	3	Монголия, аймак Хувсгал [18]	Монголия, Заалгайское Гоби [19]	Россия, Республика Алтай [15]	Пакистан, провинция Хайбер-Пахтунхва [17]
		Содержание идентифицированных компонентов в % от цельного масла*						
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Монотерпены								
<i>Ациклические монотерпены</i>								
β -мирцен	991	0.2	0.9	–	0.4	9.0	–	–
Линалоол	1100	0.9	–	1.5	1.8	1.2	–	0.1
Лавандулил-3-метилбутаноат	1513	–	–	1.3	–	2.2	–	–
Фрагранил-2-метилбутаноат	1575	4.7	–	–	–	–	–	–
Нерил-2-метилбутаноат	1579	14.8	11.4	–	5.6	4.0	–	–
Нерил-3-метилбутаноат	1586	10.4	–	8.7	6.1	2.2	–	–
Геранил-2-метилбутаноат	1604	1.7	–	9.8	0.4	1.4	–	–
Геранил-3-метилбутаноат	1610	2.0	–	1.5	0.4	0.4	–	–
Нерилпентаноат	1636	–	11.6	–	–	–	–	–
Изогераниол	–	–	–	–	–	1.2	–	–
Гераниаль	–	–	–	–	–	–	–	0.9
Лавандулилизобутаноат	–	–	–	–	–	1.0	–	–
<i>Моноциклические монотерпены</i>								
α -фелландрен	1004	0.3	–	0.3	0.5	3.6	–	0.1
α -терпинен	1016	0.2	–	0.6	–	0.4	–	–
n-цимол	1024	0.2	–	1.0	0.1	1.4	–	+

Продолжение таблицы 2

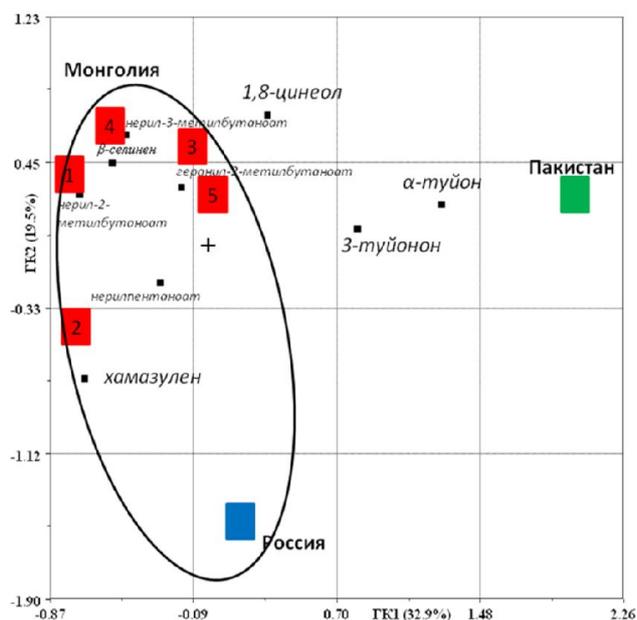
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,8-цинеол	1031	2.0	1.8	15.9	5.9	11.7	–	10.8
γ-терпинен	1059	0.3	–	0.9	0.3	0.7	–	–
Терпинолен	1088	–	–	0.2	0.1	0.5	+	0.2
Лимона кетон	1130	–	–	0.2	–	–	–	–
Терпинеол-4	1177	2.3	0.9	1.5	1.2	0.5	–	0.4
α-терпинеол	1191	3.2	1.6	4.3	3.6	1.9	–	–
Лимонен	–	–	–	–	–	1.2	1.1	–
o-цимол	–	–	–	–	–	–	–	2.4
n-мент-1-ен-8-ол	–	–	–	–	–	–	–	0.4
n-мент-1-ен-8-илацетат	–	–	–	–	–	–	–	0.1
<i>Бициклические монотерпены</i>								
β-пинен	975	–	–	0.2	–	0.4	0.7	0.1
Сабинен	973	–	–	1.0	–	0.6	–	3.8
транс-сабиненгидрат	1066	–	–	1.1	–	1.6	–	–
транс-вербенол	1141	2.0	1.1	–	–	–	–	–
Камфора	1144	–	–	3.8	2.0	1.4	0.3	3.9
Борнеол	1166	2.1	–	–	4.4	0.9	–	–
Борнилацетат	1287	–	–	0.4	–	–	2.1	0.2
α-пинен	–	–	–	–	–	1.4	–	0.1
Камфен	–	–	–	–	–	1.2	–	0.4
транс-хризантенол	–	–	–	–	–	0.2	–	–
(+)-4-карен	–	–	–	–	–	–	–	0.5
3-карен	–	–	–	–	–	–	–	1.3
3-туйонон	–	–	–	–	–	–	–	11.7
α-туйон	–	–	–	–	–	–	–	56.2
<i>Сесквитерпены</i>								
<i>Ациклические сесквитерпены</i>								
α-фарнезен	1508	0.5	–	–	–	–	–	–
Гексагидрофарнезилацетон	1846	1.3	2.3	–	–	–	–	–
E-неролидол	–	–	–	–	0.5	0.3	–	+
β-фарнезен	–	–	–	–	–	2.0	–	0.1
(Z,E)-фарнезол	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Моноциклические сесквитерпены</i>								
β-элемен	1392	0.2	–	–	–	0.7	–	–
Гумулен	1456	0.3	–	–	–	0.2	1.8	–
Дегидросесквицинеол	1471	–	–	5.0	–	–	–	–
Гермакрен D	1484	3.4	2.2	–	2.6	7.1	–	0.4
Бисаболол оксид B	1666	–	–	1.6	–	–	–	–
α-бисаболол	1688	3.4	20.7	13.7	10.5	–	0.8	–
Элемол	–	–	–	–	1.3	–	–	–
γ-элемен	–	–	–	–	–	–	–	0.2
<i>Бициклические сесквитерпены</i>								
Кариофиллен	1422	2.2	–	–	1.3	2.0	2.0	0.3
9-эпи-кариофиллен	1469	–	–	0.9	–	–	–	–
Селина-4,11-диен	1477	1.7	–	–	–	1.3	–	–
γ-селинен	1481	–	0.6	–	–	–	–	–
β-селинен	1488	7.9	2.2	1.9	7.8	4.0	–	–
Бициклогермакрен	1500	0.5	–	–	–	1.0	–	–
δ-кадинен	1527	0.4	–	–	–	–	–	–
13-ног-(E)-кариофиллен-8-он	1540	0.4	–	–	–	–	–	–
Кариофиллен оксид	1586	1.6	–	–	–	0.4	2.7	–
Салвиал-4(14)-ен-1-он	1598	0.3	–	–	–	–	–	–
Юненол	1620	0.6	–	–	–	–	–	–
T-кадинол	1643	4.1	2.6	1.5	0.7	0.4	–	–
β-эвдесмол	1651	–	–	1.2	4.4	–	–	–
α-кадинол	1658	1.2	–	–	–	–	–	–
энт-гермакра-4(15),5,10(14)-триен-1β-ол	1695	–	1.9	–	–	–	–	–
Хамазулен	1730	7.4	16.1	16.0	12.4	13.8	38.4	–

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
γ-костол	1748	–	1.7	–	–	–	–	–
Аристолон	1762	–	1.4	–	–	–	–	–
β-костол	1778	1.8	4.3	–	–	–	–	–
<i>Ациклические соединения</i>								
Дегидрохамазулен	1785	–	–	0.7	–	–	–	–
Метилизокостат	1792	4.8	8.2	0.5	–	–	–	–
γ-эвдесмол		–	–	–	0.3	0.3	–	–
<i>E</i> -валеринол		–	–	–	12.2	–	–	–
Селин-3,7(11)-диен		–	–	–	–	2.6	–	–
Копаборнеол		–	–	–	–	2.2	–	–
Кариофил-4-ен-13-ол		–	–	–	–	0.5	–	–
Интермедиол		–	–	–	–	–	0.7	–
Аянол		–	–	–	–	–	0.2	–
δ-кадинол		–	–	–	–	–	1.3	–
γ-кадинен		–	–	–	–	–	1.6	–
<i>Трициклические сесквитерпены</i>								
α-копаен	1378	0.3	–	–	–	–	0.5	–
β-бурбонен	1387	0.2	–	–	–	0.5	–	–
β-копаен	1432	0.1	–	–	–	–	–	–
Аллоаромандрен	1464	0.1	–	–	–	–	–	–
Спатуленол	1580	3.7	4.2	–	–	0.9	–	–
Изоспатуленол	1640	–	–	1.5	–	–	–	–
6-метилгепт-5-ен-2-он	987	–	–	0.1	–	–	–	–
Нонаналь	1104	–	–	0.4	–	–	–	–
<i>n</i> -октилацетат		–	–	–	–	–	–	+
<i>Ароматические соединения</i>								
Капиллен		–	–	–	1.2	–	–	–
Ионол		–	–	–	0.5	–	–	–
Элемицин		–	–	–	0.4	–	–	–
Анисовый альдегид		–	–	–	–	–	–	+
2-фуранметанол		–	–	–	–	–	–	+
Сумма ациклических соединений		–	–	0.5	–	–	–	+
Сумма ароматических соединений		–	–	–	2.1	–	–	+
Сумма монотерпенов		47.3	29.3	54.9	34.9	52.2	4.2	93.6
Сумма сесквитерпенов		48.4	68.4	44.4	54.0	40.2	50.0	1.0
Всего		95.7	97.7	99.8	91.0	92.4	54.2	94.6

* «–» – компонент отсутствует; «+» – компонент присутствует, но его содержание меньше 0,1%.

Рис. 1. Метод главных компонент. Биplot (ГК1–ГК2) данных по химическому составу эфирных масел *Artemisia macrocephala* Jacque ex Besser. На рисунке обозначены: квадратом синего цвета – эфирное масло полыни крупноголовчатой, произрастающей в России (Республика Алтай) [15]; квадратом зеленого цвета – в Пакистане [17]; квадратами красного цвета – в Монголии, в том числе собственные (номера образцов 1, 2, 3 по таблице 1) и литературные данные (4 – аймак Хувсгел [18], 5 – Заалтайское Гоби [19])



Выводы

Изучен состав эфирных масел *Artemisia macrocephala* Jacque ex Besser., произрастающей на территории Монголии. Сравнение с литературными данными показывает, что составы эфирных масел полыни крупноголовчатой монгольской и российской (сибирской) флоры близки. Высокое содержание хамазулена и α -бисаболола в составе эфирного масла полыни крупноголовчатой указывает на перспективность использования данного вида в качестве сырья для выделения эфирного масла с противовоспалительным, бактерицидным, регенераторным свойствами.

Список литературы

1. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М., 1999. 282 с.
2. Ханина М.А., Серых Е.А., Амелеченко В.П., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Результаты интродукционного исследования полыни якутской *Artemisia jacutica* Drob. // Химия растительного сырья. 1999. №3. С. 63–78.
3. Макарова Д.Л., Ханина М.А., Амелеченко В.П., Домрачев Д.В., Ткачев А.В. Изучение химического состава эфирного масла *Artemisia pontica* L. флоры Сибири // Химия растительного сырья. 2008. №2. С. 55–60.
4. Юсубов М.С., Калинин Г.И., Дрыгунова Л.А., Покровский Л.М., Королюк Е.А., Ткачев А.В. Химический состав эфирного масла тысячелистников обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) и азиатского (*Achillea asiatica* Serg.) // Химия растительного сырья. 2000. №3. С. 25–32.
5. Березовская Т.П., Амелеченко В.П., Красноборов И.М., Серых Е.А. Полыни Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования. Новосибирск, 1991. 125 с.
6. Атажанова Г.А. Терпеноиды эфирных масел растений. Распространение, химическая модификация и биологическая активность. М., 2008. 288 с.
7. Флора Сибири. Т.13: *Asteraceae (Compositae)* / Сост. И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Н.Н. Тупицына и др. Новосибирск, 1997. 472 с.
8. Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом). Л., 1982. 246 с.
9. Бусик В.В., Водопьянова Н.С., Иванов М.М., Крогулевич Р.Е., Пешкова Г.А. Флора Центральной Сибири. Т. 2. Розоцветные-Астровые. Новосибирск, 1979. 504 с.
10. Аненхонов О.А., Пыхалова Т.Д., Осипов К.И., Сэкулич И.Р., Бадмаева Н.К., Намзалов Б.Б., Кривобоков Л.В., Мункуева М.С., Суткин А.В., Тубшинова Д.Б., Тубанова Д.Я. Определитель растений Бурятии. Улан-Удэ, 2001. 672 с.
11. Коробков А.А., Галанин А.В., Беликович А.В. Флора Даурии. Т. VI (Asteraceae). Находка, 2015. 228 с.
12. Liga U., Davaasuren B., Ninjil N. Medical plants of Mongolia used in Western and Eastern Medicine. Moscow, 2009, 378 p.
13. Medicinal plants in Mongolia. World health organization western pacific Region, 2013. 235 p.
14. Дудко В.В., Березовская Т.П., Усынина Р.В. Эфирное масло из *Artemisia macrocephala* // Химия природных соединений. 1974. №1. С. 100.
15. Ханина М.А., Серых Е.А., Березовская Т.П., Хан В.А. Эфирные масла полыней секции *Absinthium* DC // Химия природных соединений. 1992. №2. С. 283–284.
16. Ткачев А.В., Прокушева Д.Л., Домрачев Д.В. Дикорастущие эфирномасличные растения Южной Сибири. Новосибирск, 2017. 575 с.
17. Mohammad Shoaib, Ismail Shah, Niaz Ali, Syed Wadood Ali Shah In vitro acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitory potentials of essential oil of *Artemisia macrocephala* // Bangladesh Journal of Pharmacology. 2015. №10. Pp. 87–91. DOI: 10.3329/bjp.v10i1.21171.
18. Zhigzhitzhapova S.V., Randalova T.E., Radnaeva L.D., Anenkhonov O.A., Chen Shi Long, Gao Qingbo, Zhang Faqi. Comparative Studies on Composition of Essential Oil in Three Wormwoods (*Artemisia* L.) from Buryatia and Mongolia // Journal of Essential Oil Bearing Plants. 2015. Vol. 18, №3. Pp. 637–641. DOI: 10.1080/0972060X.2014.958547.
19. Javzmaa N., Altantsetseg Sh., Shatar S., Enkhjargal T., Anu Z. Specific characteristics of essential oils of four *Artemisia* species from the Mongolian Trans-Altai Gobi // Mongolian Journal of Chemistry. 2015. Vol. 16, no. 42. Pp. 34–38. DOI: 10.5564/mjc.v16i0.667.
20. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск, 2008. 969 с.

Поступила в редакцию 19 ноября 2018 г.

После переработки 24 декабря 2018 г.

Принята к публикации 24 января 2019 г.

Для цитирования: Жигжитжапова С.В., Рэнцэнбямбаа С., Рандалова Т.Э., Раднаева Л.Д. Состав эфирного масла *Artemisia macrocephala* Jacque ex Besser., произрастающей в Монголии // Химия растительного сырья. 2019. №2. С. 105–112. DOI: 10.14258/jcprm.2019024614.

Zhigzhitzhapova S.V.^{1*}, Sambuunyam R.², Randalova T.E.², Radnaeva L.D.^{1,2} COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL OF *ARTEMISIA MACROCEPHALA* JACQUE EX BESSER GROWING IN MONGOLIA

¹Baikal Institute of Nature Management Siberian Branch of RAS, Sakhyanovoy Str., 6, Ulan-Ude, 670047 (Russia), e-mail: Zhig2@yandex.ru

²Buryat State University, Smolina Str., 24 "a", Ulan-Ude 670000 (Russia)

Composition of the essential oils of the plant *Artemisia macrocephala*, growing in the central (aimak Arkhangai), north-eastern (aimak Khentii) parts of Mongolia and compared with literature data are presented in this paper. Essential oil was obtained by hydrodistillation method from dried aerial parts of plants. Gas chromatography (GC) analyses was performed on an Agilent Technologies 6890 gas chromatograph equipped with quadrupole mass selective detector HP 5973 (MS) and an HP-5MS capillary column (30 m × 0.25 mm × 0.2 μm).

Dark-blue essential oil was isolated from the aerial part of the plant. Chamazulene (7.4-16.1%) and α-bisabolol (3.4-20.7) are main components of essential oil of *Artemisia macrocephala*, which indicates the promise of using this species as a raw material for the isolation of essential oil with anti-inflammatory, bactericidal, regenerative properties. Oil are characterized by a significant content (sum 20–28.9%) of derivatives of nerol (neryl-2-methylbutanoate, neryl-3-methylbutanoate, nerylpentanoate) and its isomer of geraniol (geranyl-2-methylbutanoate, geranyl-3-methylbutanoate). Six compounds (1,8-cineol, terpineol-4, α-terpineol, β-celinene, T-cadinol, methyl isocostate) are also constant for the studied samples. Comparison with the literature data shows that the compositions of essential oils of *Artemisia macrocephala* of mongolian and russian (siberian) flora are close.

Ключевые слова: *Artemisia macrocephala* Jacque ex Besser., essential oil, gas chromatography-mass spectrometry, Mongolia.

References

1. Voytkevich S.A. *Efirnyye masla dlya parfyumerii i aromaterapii*. [Essential oils for perfumes and aromatherapy]. Moscow, 1999, 282 p. (in Russ.).
2. Khanina M.A., Serykh Ye.A., Amel'chenko V.P., Pokrovskiy L.M., Tkachev A.V. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 1999, no. 3, pp. 63–78. (in Russ.).
3. Makarova D.L., Khanina M.A., Amel'chenko V.P., Domrachev D.V., Tkachev A.V. *Khimiya rastitel'nogo syr'*, 2008, no. 2, pp. 55–60. (in Russ.).
4. Yusubov M.S., Kalinkina G.I., Drygunova L.A., Pokrovskiy L.M., Korolyuk Ye.A., Tkachev A.V. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2000, no. 3, pp. 25–32. (in Russ.).
5. Berezovskaya T.P., Amelchenko V.P., Krasnoborov I.M., Serykh Ye.A. *Polyni Sibiri: sistematika, ekologiya, khimiya, khemosistematika, perspektivy ispol'zovaniya* [Wormwood of Siberia: systematics, ecology, chemistry, chemosystems, prospects of use]. Novosibirsk, 1991, 125 p. (in Russ.).
6. Atazhanova G.A. *Terpenoidy efirnykh masel rasteniy. Rasprostraneniye, khimicheskaya modifikatsiya i biologicheskaya aktivnost*. [Terpenoids of plant essential oils. Distribution, chemical modification and biological activity.]. Moscow, 2008, 288 p. (in Russ.).
7. *Flora Sibiri. T.13: Asteraceae (Compositae)*. [Flora of Siberia. Vol. 13: Asteraceae (Compositae)]. Novosibirsk, 1997, 472 p. (in Russ.).
8. Grubov V.I. *Opredelitel sosudistykh rasteniy Mongolii (s atlasom)*. [Key of vascular plants of Mongolia (with atlas)]. Leningrad, 1982, 246 p. (in Russ.).
9. Busik V.V., Vodopyanova N.S., Ivanov M.M., Krogulevich R.Ye., Peshkova G.A. *Flora Tsentral'noy Sibiri. T. 2. Rozovsvetnyye-Astrovyye*. [Flora of Central Siberia. Vol. 2. Rosaceae-Astrovie]. Novosibirsk, 1979, 504 p. (in Russ.).
10. Anenkhonov O.A., Pykhalova T.D., Osipov K.I., Sekulich I.R., Badmayeva N.K., Namzalov B.B., Krivobokov L.V., Munkuyeva M.S., Sutkin A.V., Tubshinova D.B., Tubanova D.YA. *Opredelitel' rasteniy Buryatii*. [Key to Buryatia plants]. Ulan-Ude, 2001, 672 p. (in Russ.).
11. Korobkov A.A., Galanin A.V., Belikov A.V. *Flora Daurii. T. VI (Asteraceae)*. [Flora of Dauria. Vol. VI (Asteraceae)]. Nakhodka, 2015, 228 p. (in Russ.).
12. Ligaa U., Davaasuren B., Ninjil N. *Medical plants of Mongolia used in Western and Eastern Medicine*. Moscow, 2009, 378 p.
13. *edicinal plants in Mongolia*. World health organization western pacific Region, 2013, 235 p.
14. Dudko V.V., Berezovskaya T.P., Usynina R.V. *Khimiya prirodnikh soyedineniy*, 1974, no. 1, pp. 100. (in Russ.).
15. Khanina M.A., Serykh Ye.A., Berezovskaya T.P., Khan V.A. *Khimiya prirodnikh soyedineniy*, 1992, no. 2, pp. 283–284. (in Russ.).
16. Tkachev A.V., Prokusheva D.L., Domrachev D.V. *Dikorastushchiye efirnomaslichnyye rasteniya Yuzhnoy Sibiri*. [Wild essential oil plants of Southern Siberia]. Novosibirsk, 2017, 575 p. (in Russ.).
17. Mohammad Shoaib, Ismail Shah, Niaz Ali, Syed Wadood Ali Shah. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 2015, no. 10, pp. 87–91. DOI: 10.3329/bjp.v10i1.21171.
18. Zhigzhitzhapova S.V., Randalova T.E., Radnaeva L.D., Anenkhonov O.A., Chen Shi Long, Gao Qingbo, Zhang Faqi. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 2015, vol. 18, no. 3, pp. 637–641. DOI: 10.1080/0972060X.2014.958547.

* Corresponding author.

19. Javzmaa N., Altantsetseg Sh., Shatar S., Enkhjargal T., Anu Z. *Mongolian Journal of Chemistry*. 2015, vol. 16, no. 42, pp. 34–38. DOI: 10.5564/mjc.v16i0.667.
20. Tkachev A.V. Issledovaniye letuchikh veshchestv rasteniy. [Study of the volatile substances of plants]. Novosibirsk, 2008, 969 p. (in Russ.).

Received November 19, 2018

Revised December 24, 2018

Accepted January 24, 2019

For citing: Zhigzhitzhapova S.V., Sambuunjam R., Randalova T.E., Radnaeva L.D. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2019, no. 2, pp. 105–112. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.2019024614.