

УДК 615.322:577.13:58.009
DOI: 10.18101/2306-1995-2019-3-42-48

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ *ARTEMISIA ABROTHANUM* L. И БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ — *A. ADAMSII* BESS., *A. MESSERSCHMIDTIANA* BESS., *A. SANTOLINIFOLIA* TURCZ. EX BESS.

© Жигжитжапова Светлана Васильевна

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории химии природных систем
Байкальский институт природопользования СО РАН,
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
тел.: (3012) 43-36-76,
E-mail: zhig2@yandex.ru

© Раднаева Лариса Доржиевна

доктор химических наук, профессор,
заведующая лабораторией
Байкальский институт природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
тел.: (3012) 43-49-97

заведующая кафедрой фармации
Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова
Россия, 670002, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36а
тел: 8(3012)445503
E-mail: radld@mail.ru

© Намзалов Бимба-Цырен Батомункуевич

доктор биологических наук, профессор
Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова
Россия, 670002, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а,
тел: 8-914-841-22-73
E-mail: namzalov@rambler.ru

Официальным (фармакопейным) видом в России является полынь горькая *Artemisia absinthium* L., которая адвентивна (заносна), не свойственна флоре Бурятии. На территории Бурятии произрастают другие виды подсекции *Abrotanum* (подрод *Artemisia*, секция *Abrotanum*): *A. messerschmidtiana* Bess. (п. Мессершмидта), *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess. (полынь сантолинолистная), *A. adamsii* Bess. (полынь Адамса). Основу эфирного масла каждого из видов составляют моно- и сесквитерпеноиды. Эфирные масла *A. abrothanum*, *A. messerschmidtiana* относятся к «камфорному» хемотипу с преобладанием соединений типа камфана (камфора и борнеол). В то же время из растений *A. adamsii* и *A. santolinifolia*, несмотря на изученность растений, произрастающих на ограниченной территории (на северо-востоке Центральной Азии), можно выделить эфирные масла двух хемотипов: «камфорного» и «туйанового». В эфирных маслах из растений с континентальных территорий (Сербия, Австрия, Бурятия) происходит накопление триквинановых сесквитерпеноидов.

Ключевые слова: подсекция *Abrotanum*, полынь лечебная, полынь Адамса, полынь Мессершмидта, полынь сантолинолистная, эфирные масла, терпеновые соединения.

Для цитирования

Жигжитжапова С. В., Раднаева Л. Д., Намзалов Б-Ц. Б. Компонентный состав эфирных масел *Artemisia abrothanum* L. и близкородственных видов — *a. Adamsii* Bess., *a. Messerschmidtiana* Bess., *a. Santolinifolia* Turcz. ex Bess. // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2019. Вып. 3. С. 42–48.

Введение. Полыни имеют важное экономическое значение. Можно определить несколько основных направлений применения полыней: перспективные для медицины, кормовые, пищевые и технические, декоративные, инсектицидные, красильные, ароматические [1]. В традиционной и народной медицине используются все части растений (трава, корни, листья, соцветия) в виде лекарственного растительного сырья (сухое и свежее), сока из свежесобранного сырья и в виде суммарных извлечений, полученных с помощью воды (отвары, настои), этилового спирта (настойки, экстракты), масел (экстракты), вин. Галеновые препараты полыней применяются внутрь, а также наружно, распаренная трава в виде припарок, порошок сырье и зола после сжигания сырья — в качестве присыпок, масляные экстракты для растираний, изготовления мазей, сухая трава для прижиганий («моксы»), ванн при широком спектре заболеваний [2].

Официальным (фармакопейным) видом в России является полынь горькая. Сырьем является собранная в начале цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения полыни горькой *Artemisia absinthium* L. Полынь горькую применяют для получения лекарственных растительных препаратов (пачки, фильтр-пакеты) и получения настоек. Она содержит не менее 0,2% эфирного масла [3].

Artemisiaabsinthium L. является адвентивным (заносным), не свойственным флоре Бурятии и встречается только у дорог, рядом с жильем, на залежах и пастбищах [4]. На территории Бурятии произрастают другие виды подсекции *Abrotanum* (подрод *Artemisia*, секция *Abrotanum*): *A. messerschmidtiana* Bess. (полынь Мессершмидта), *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess. (полынь сантолинолистная), *A. adamsii* Bess. (полынь Адамса). Сырье указанных видов нашло применение в народной медицине [5, 6].

В настоящей работе представлены результаты анализа данных по составу эфирных масел полыней подсекции *Abrotanum* (подрод *Artemisia*, секция *Abrotanum* Bess.): *Artemisiaabrothanum* L. (полынь лечебная), *A. messerschmidtiana* Bess. (полынь Мессершмидта), *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess. (полынь сантолинолистная), *A. adamsii* Bess. (полынь Адамса) — в связи с их географическим распределением мест их произрастания и сделана попытка выявить корреляцию «химический состав — эколого-географическая среда обитания».

В литературе накоплены сведения о составе эфирных масел *Artemisiaabrothanum* флоры России (Крым) [7], из надземной части растений Италии [8], Сербии [9], показана фунгицидная активность эфирных масел вида из Австрии [10]. Эфирные масла остальных видов полыней мало изучены, в литературе имеются сведения о составе масел четырех популяций: *A. adamsii* из Монголии (окрестности Улан-Батора [11] и берег реки Цэнхир); России (Республика Бурятия) [12]; двух популяций *Artemisiameserschmidtiana* из России (Примор-

ский край [13], Республика Бурятия) [14]; *A. santolinifolia* из Монголии [11] и России (Республика Бурятия) [15].

Материалы и методы

Для анализа были взяты данные по составу эфирных масел полыней, опубликованные в указанных выше статьях. Все эфирные масла были выделены гидродистилляцией, химический состав определен методом хромато-масс-спектрометрии.

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

Результаты и обсуждения

Наиболее изучены эфирные масла полыни лечебной из разных стран: России (Крым), Сербии, Италии и Австрии. Сводная таблица составляющих эфирных масел этого вида содержит 114, тогда как полынь Адамса — 54, полынь сантолинолистная — 57 компонентов, относящихся к терпеновым, ароматическим и алифатическим соединениям. Эфирные масла полыни Мессершмидта содержат суммарно 39 соединений терпеновой и алифатической природы. Основу эфирного масла каждого из видов составляют моно- и сесквитерпеноиды.

В эфирных маслах полыни лечебной, выделенных из разных частей ареала, преобладают монотерпены типов ментана, камфана. Из сесквитерпеноидов в эфирных маслах растений всех популяций найдены соединения типов бисаболана, гермакрена, кариофиллана.

Для эфирных масел полыни лечебной общими компонентами, т. е. идентифицированы в составе всех или в 70–75% образцов, являются *n*-цимол, 1,8-цинеол, α -, γ -терпинены, терпинеол-4, α -терпинеол, камфен, камфора, борнеол, α -, β -пинены, сабинен, *транс*- и *цис*-сабиненгидраты, гермакрен D. Их содержание в эфирном масле растений, произрастающих в разных странах, изменяется. Так, содержание 1,8-цинеола в эфирных маслах остается стабильно высоким (10,5–33,2%) вне зависимости от места произрастания растений, тогда как *n*-цимол обнаружен не во всех образцах, а образце из Австралии он является одним из основных компонентов (7,8%). Доли терпинеола-4, камфена, сабинена, гермакрена D варьируют от следовых до 7%, α -, β -пиненов, *транс*- и *цис*-сабиненгидратов – до 1,5%. В то же время идентифицированы соединения, которые являются доминирующими в отдельных образцах. Например, аскарадиол (13,1%), ацетат α -бисаболон оксида A (8,7%) — в эфирных маслах полыни лечебной Сербии, карвакрол (4,1%), гумулен (3,4%) — Италии, изопинокафон (3,8%), α -бисаболол (3,5–4,6%), α -эвдесмол (0,2–4,9%) — Крыма.

Основным компонентом всех образцов эфирных масел является камфора, ее содержание наиболее высокое в образцах из Крыма (20,3–44,6%) и Италии (15,5%), тогда как из Сербии и Австрии — 3,5%. Поэтому эфирные масла полыни лечебной можно отнести к «камфорному» хемотипу. Образцы из Крыма имеют больше общих соединений с эфирным маслом растений Италии, чем из

Сербии и Австрии. Для последних центральноевропейских популяций характерно содержание большого количества триквинанов (в сумме 23–30%). Среди них доминирующими является силперфол-5-ен-3-он А (14,6% в эфирном масле из Сербии и 18,9% — Австрии). Также содержится в обоих маслах силперфол-5-ен-3-он В (1,6% в эфирном масле из Сербии и 2,7% — Австрии). В заметных количествах в эфирном масле из Австрии содержится пресилфиперфолан-9 α -ол (4,8%), из Сербии — изомер силперфол-5-ен-3-она В (5,1%). Объединение в одном кластере образцов из растений, произраставших на полуостровах (Аппенинский, Крым), также может отражать влияние климатических условий на состав терпеновых соединений (рис.1).

По данным литературы мы можем говорить, что у южносибирско-монгольского вида полыни Адамса и у центральноазиатского вида полыни сантолинолистной выделяется два хемотипа масла: первый с преобладанием в масле туйановых монотерпенов (α -, β - туйоны) из растений, произрастающих в аридных условиях Монголии [Shataret., 2003], второй — с преобладанием в масле камфановых монотерпенов (камфора, борнеол) из растений из сравнительно мягких условий Бурятии [Рандалова и др., 2017; Намзалов и др., 2018]. В образце эфирного масла полыни сантолистной из Бурятии найден в заметном количестве триквинан-пресилфиперфолан-9 α -ол (5,2%).

Большую часть эфирных масел полыни Мессершмидта составляют монотерпены типов ментана (37–40%) и камфана (41–44%) [13, 14].

Выводы

Эфирные масла *A. abrothanum*, *A. messerschmidtiana* относятся к «камфорному» хемотипу с преобладанием соединений типа камфана (камфора и борнеол). В то же время из растений *A. adamsii* и *A. santolinifolia*, произрастающих на ограниченной территории (на северо-востоке Центральной Азии), можно выделить эфирные масла двух хемотипов: «камфорного» и «туйанового». При этом тип туйана в этих эфирных маслах представлен α -, β -туйонами, а не сабинентом и изомерными сабиненгидратами, как в случае *A. abrothanum*. В эфирных маслах из растений с континентальных территорий (Сербия, Австрия, Бурятия) происходит накопление триквинановых сесквитерпеноидов.

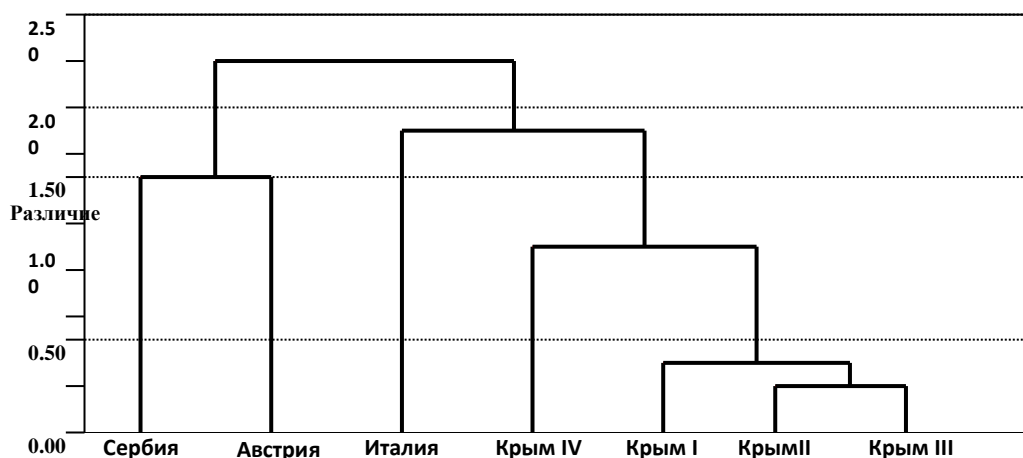


Рис. 1. Метод главных компонент. Евклидова диаграмма данных группового состава эфирных масел *Artemisia abrotanum*.
«Крым I-IV» обозначает образцы из России (Крым) согласно [7],
«Сербия» — из Сербии [9], «Италия» — из Италии [8], «Австрия» — из Австрии [10]

Литература

1. Полыни Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования / Т. П. Березовская [и др.]. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 125 с.
2. Ханина М. А., Ханина М. Г. Полыни Сибири и Дальнего Востока (химический состав, систематика, биологическая активность). Орехово-Зуево: Редакционно-издательский отдел ГГТУ, 2018. 246 с.
3. ФС.2.5.0033.15 Полыни горькой трава. Государственная фармакопея Российской Федерации. URL: <https://pharmascopeia.ru/fs-2-5-0033-15-polyni-gorkoj-trava/> (дата обращения: 02.10.2019).
4. Бурдуковская Г. В., Аненхонов О. А. Флора бассейна реки Иволга и ее антропогенные изменения (Западное Забайкалье). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. 267 с.
5. Намзалов Б. Б., Басхаева Т. Г. Этноботанические исследования: справочник растений бурятской народной медицины. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2008. 183 с.
6. Liga U., Davaasuren B., Ninjil N. Medicinal plants of Mongolia used in western and eastern medicine. Moscow, 2009. 378 p.
7. Khodakov G. V., Kotikov I. V., Pankovetskii V. N. Component composition of essential oil from *Artemisia abrotanum* and *A. dracunculus* // Chemistry of Natural Compounds. 2009. Vol. 45. № 6. P. 905–908.
8. Mucciarelli M., Caramiello R., Maffei M. Essential Oils from Some *Artemisia* Species Growing Spontaneously in North-West Italy // Flavour Fragr. J. 1995. № 10. P. 25–32.
9. A GC/MS profile of the volatile constituents of the aerial parts of *Artemisia abrotanum* L. (Asteraceae) from Serbia / Radulovic [et al.]. // S. Afr. J. Chem. 2009. № 62. P. 30–32.
10. Chemical characterization by GC-MS and in vitro activity against *Candida albicans* of volatile fractions prepared from *Artemisia dracunculus*, *Artemisia abrotanum*, *Artemisia absinthium* and *Artemisia vulgaris* / Obistioiu [et al.] // Chemistry Central Journal. 2014. Vol. 8. № 1. 6 p. doi: 10.1186/1752-153X-8-6.
11. Shatar S., Dung N. X., Karashawa D. Essential oil Composition of some Mongolian *Artemisia* Species // Journal of Essential Oil Bearing Plants. 2003. Vol. 6. № 3. P. 203–206.

12. Химический состав эфирного масла полыни Адамса флоры Республики Бурятия (Россия) и Монголии / Т. Э. Рандалова [и др.] // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2017. Т. 2. № 2(114). С. 59–61.

13. Фитохимическое изучение *Artemisia messerschmidtiana* Bess / Ж. Б. Исакова [и др.] // Естественные и математические науки в современном мире. 2014. № 20. С. 93–104.

14. К проблеме таксономического статуса *Artemisia santolinifolia* Turcz. ex Bess: хемосистематические аргументы и особенности окинской ценопопуляции вида (Восточный Саян) / Б. Б. Намзалов [и др.] // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2017. С. 279–283.

15. О реликтовых явлениях и влиянии вулканогенных пород на растительность горных степей Южной Сибири / Б-Ц. Б. Намзалов [и др.] // Аридные экосистемы. 2018. Т. 8, № 2. С. 39–50.

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук и при поддержке гранта Бурятского государственного университета (№ 19-10-0502).

COMPONENT COMPOSITION OF *ARTEMISIA ABROTHANUM* ESSENTIAL OILS L. AND CLOSELY SPECIES - *A. ADAMSII* BESS.,
A. MESSERSCHMIDTIANA BESS., *A. SANTOLINIFOLIA* TURCZ. EX BESS.

Svetlana V. Zhigzhitzhapova

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Associate Professor,
Baikal Institute of Nature Management Siberian branch
of the Russian Academy of sciences;
8, Sakhyanova st., Ulan-Ude, 670047, Russia
E-mail: zhig2@yandex.ru

Larisa D. Radnaeva

Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of Laboratory,
Baikal Institute of Nature Management SB RAS
8, Sakhyanova st., Ulan-Ude, 670047, Russia
Tel.: +7(3012)434997
E-mail: radld@mail.ru

Head of the Department of Pharmacy

Buryat State University named after D. Banzarova
36a Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, 670002, Russia
Tel: +7(3012) 445503
E-mail: radld@mail.ru

Bimba-Tsyren B. Namzalov
Doctor of Biological Sciences, Professor
Dorzhi Banzarov Buryat State University
36a Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, 670002, Russia
E-mail: namzalov@rambler.ru

Artemisia absinthium L. is the official (pharmacopeia) species in Russia. The species is adventitious (intrusive), not typical of the flora of Buryatia. Other species of the subsection *Abrotanum* (subgenus *Artemisia*, section *Abrotanum*) growing on the territory of Buryatia are *A. messerschmidtiana* Bess., *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess., *A. adamsii* Bess. Studied essential oils of *A. abrothanum*, *A. messerschmidtiana* are to the «camphor» chemotype with the prevalence of camphane type compounds (camphor and borneol). At the same time, from the species with a narrow areal (in the northeast of Central Asia) *A. adamsii* and *A. santolinifolia*, it is possible to distinguish the essential oils of the two chemotypes «camphor» and «thujone». At the same time, the accumulation of triquinane sesquiterpenoids occurs in the essential oils from plants from continental territories (Serbia, Austria, Buryatia).

Keywords: subsection *Abrotanum*, *Artemisia abrothanum* L., *A. adamsii* Bess., *A. messerschmidtiana* Bess., *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess., essential oils, terpenoids.