



УДК 615.322:547.913

Компонентный состав эфирного масла полыни холодной (*Artemisia frigida*) Красноярского края и его отдельных фракций

Пушкарева Е.С., Ефремов А.А.

Сибирский федеральный университет, Красноярск

Поступила в редакцию 15.10.2012 г.

Аннотация

Методом хромато-масс спектрометрии (ХМС) изучен компонентный состав эфирного масла полыни холодной. Эфирное масло содержит не менее 76 компонентов, из которых 74 компонента были идентифицированы с содержанием более 0,1% от цельного масла. Основные компоненты масла – камфора (49,89%), 1,8-цинеол (8,99%), борнеол (8,32%), α -фенхен (2,97%), борнилацетат (2,54%)

Ключевые слова: эфирное масло, полынь холодная, компонентный состав, метод хромато-масс-спектрометрии

Component composition of essential oil of *Artemisia frigida* was investigated by method of Chromato-Mass-Spectrometry (CMS). Essential oil contents at least 76 components, among which 74 components were identified, the percentage of which was more than 0,1% of whole oil. The main components of the oil are camphor (49,89%), 1,8-cineol (8,99%), borneol (8,32%), bornyl acetate (2,54%), α -fenchene (2,97%).

Keywords: essential oil, *Artemisia frigida*, component composition, method of chromato-vass-spectrometry

Введение

Поиск новых видов лекарственного растительного сырья перспективен, прежде всего, среди близкородственных видов растений. Интересным в этом отношении по своему многообразию, распространению и сырьевым запасам является род полыни *Artemisia* L., который насчитывает в Сибири 84 вида [1]. Фармакологические свойства растений рода полыни связывают с содержанием в них эфирных масел, поэтому представляет интерес изучить их компонентный состав.

В ранних исследованиях приводится компонентный состав эфирных масел полыни холодной Новосибирской области, Алтайского края и Бурятии [2, 3, 4]. Основными компонентами эфирного масла полыни холодной являются α -пинен (0,2–7,8%), камфен (1,9–5,8%), 1,8-цинеол (8,9–33,8%), камфора (6,7–40,0%), борнеол (3,9–15%), терпин-4-ол (1,5–6,5%), борнилацетат (1,4–22,0%), гермакрен D (1,4–14,6%). Также имеются данные по компонентному составу эфирного масла полыни холодной, собранной в Казахстане [5].

Различия в компонентном составе объясняются рядом причин [6]. Известно, что для многих видов полыней состав эфирного масла зависит от фазы развития растения и условий произрастания – в основном это касается количественного содержания компонентов. Многие виды полыней схожи морфологически, что делает возможным получение достоверных данных только при условии точной ботанической идентификации.

Биологическую активность эфирного масла полыни холодной связывают с высоким содержанием в нем камфоры и 1,8-цинеола [5], поэтому представляло интерес изучить компонентный состав эфирного масла полыни холодной, собранной на юге Красноярского края, и его отдельных фракций, выделенных в различное время.

Эксперимент

Материалом для исследований служили образцы полыни холодной (*Artemisia frigida*), собранной в Шушенском районе Красноярского края в июле 2010 года. В работе использовали высушенную при комнатной температуре надземную часть растения.

Эфирное масло полыни получали из надземной части растения (загрузка 1,00 кг сухого сырья) методом исчерпывающей гидропародистилляции с использованием цельнометаллической установки объемом 40 л, снабженной насадкой Клевенджера.

Компонентный состав эфирного масла и его отдельных фракций исследовали методом хромато-масс-спектрометрии (ХМС) на газовом хроматографе Agilent Technologies 7890 А (фирмы США) с квадрупольным масс-спектрометром Agilent Technologies 5975 С в качестве детектора. Использовали 30 м кварцевую колонку HP-5ms с внутренним диаметром 0.25 мм. Отдельные фракции эфирного масла собирали, заменяя насадки Клевенджера через: 1 фракция – 15 минут, 2 фракция – следующие 15 минут, 3 фракция – следующие 30 минут, 4 фракция – следующие 120 минут, 5 фракция – следующие 360 минут.

Содержание компонентов вычисляли по площадям пиков без учета поправочных коэффициентов. Для каждого компонента содержание в смеси из n компонентов определяется по формуле:

$$c_i = 100 \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}$$

где c_i – содержание в смеси компонента i (в %), S_i – площадь пика компонента i .

Идентификацию отдельных компонентов проводили сравнением времен удерживания и полных масс-спектров с соответствующими данными компонентов эталонных масел и чистых соединений, а также с использованием линейных индексов удерживания [7]. При полном совпадении масс-спектров и линейных индексов удерживания идентификация считалась окончательной.

Обсуждение результатов

Отдельными экспериментами установлено, что количественно эфирное масло из полыни холодной выделяется в течение 9 часов (рис.). Выход масла составил не более 0,34% масс. от веса абсолютно сухой навески. Эфирное масло представляет

собой легкоподвижную жидкость зеленого цвета, застывающее при комнатной температуре (ввиду большого содержания камфоры).

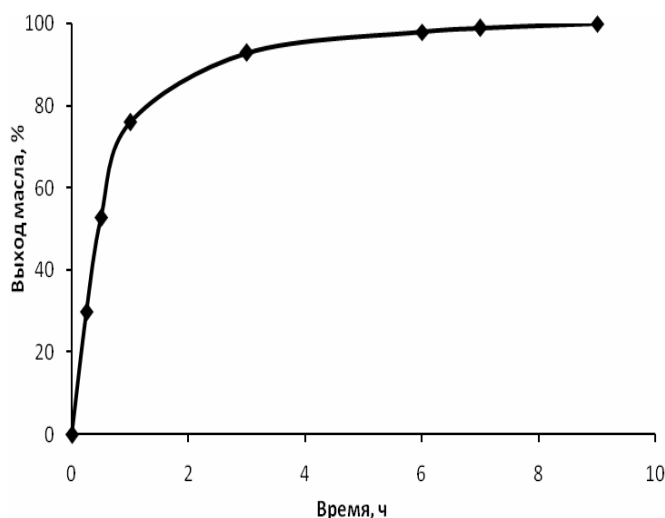


Рис. 1. Динамика выделения эфирного масла полыни холодной в условиях гидропародистилляции

Методом ХМС в масле полыни холодной обнаружено 76 компонентов, из которых идентифицировано 74 компонента, содержание которых составило более 0,1% от цельного масла (табл.).

Таблица 1. Компонентный состав эфирного масла полыни холодной, полученного в условиях исчерпывающей гидропародистилляции

№ п/п	TR, мин.	RI	Компонент	Содержание. % от цельного масла					
				Фр.1	Фр.2	Фр.3	Фр.4	Фр.5	Масло
1	7.60	921	трициклен	0.80	0.17	0.11	-	-	0.14
2	7.97	932	α -пинен	2.80	0.68	0.16	0.32	0.22	0.91
3	8.46	945	α -фенхен	3.53	3.03	0.67	0.62	0.73	2.97
4	8.64	970	3.7.7-триметилциклопента-1.3.5-триен	0.16	0.16	0.13	0.10	-	0.11
5	9.29	973	сабинен	0.30	0.12	0.10	-	-	0.11
6	9.38	975	β -пинен	1.26	0.40	0.15	-	-	0.40
7	9.89	991	β -мирцен	0.42	0.18	0.15	-	-	0.33
8	10.37	1004	α -фелландрен	0.68	0.10	0.16	0.30	0.29	0.39
9	10.55	1010	3-карен	0.17	0.15	0.13	-	-	0.14
10	10.78	1017	α -терпинен	0.90	0.51	0.26	0.21	0.34	0.80
11	11.33	1031	1.8-цинеол	16.7	9.66	3.01	2.21	4.06	9.00
12	12.30	1058	γ -терпинен	1.13	0.76	0.35	0.26	0.70	0.89
13	12.39	1062	артемизиа-кетон	0.29	0.23	0.11	0.18	0.11	0.14
14	13.36	1088	терпинолен	0.54	0.18	0.11	0.45	0.23	0.34
15	13.85	1100	линалоол	0.47	0.16	0.23	0.18	0.13	0.43
16	13.99	1106	α -туйон	0.67	0.23	0.28	-	-	0.54
17	14.39	1117	β -туйон	0.22	0.19	-	-	-	0.20
18	14.65	1121	<i>цис-пара-мент-2-ен-1-ол</i>	0.42	0.28	0.27	0.26	0.22	0.30
19	14.76	1126	α -камфоленал	-	-	0.14	-	-	0.11
20	15.62	1144	камфора	54.7	66.7	73.3	61.8	46.1	49.90
21	16.06	1160	пинокарвон	0.91	0.91	0.30	-	-	0.68
22	16.13	1163	<i>цис-хризантенол</i>	0.90	1.12	1.30	1.09	1.35	1.11
23	16.26	1166	борнеол	3.91	5.43	8.86	12.8	11.7	8.33
24	16.63	1177	терпинен-4-ол	0.85	1.22	1.85	1.99	1.85	1.77

Таблица 1. (продолжение)

25	16.89	1186	цис-пинокарвеол	-	-	-	0.16	0.23	0.16
26	17.09	1191	α -терпинеол	0.38	0.22	0.84	1.23	1.30	0.82
27	17.29	1197	миртенол	0.28	0.19	0.43	0.64	0.98	0.70
28	17.68	1207	<i>транс</i> -пиперитол	-	-	-	-	-	0.15
29	17.77	1210	?	0.10	0.18	0.22	0.30	0.51	0.14
30	17.93	1213	фрагранол	-	0.21	0.30	0.68	0.82	0.53
31	18.08	1219	<i>транс</i> -карвеол	-	-	-	0.14	0.68	0.22
32	18.49	1233	<i>цис</i> -карвеол	-	-	-	-	-	0.18
33	18.95	1245	карвон	-	-	-	0.12	0.51	0.20
34	19.31	1255	пиперитон	-	0.18	0.32	0.31	0.58	0.49
35	19.55	1263	<i>цис</i> -хризантенилацетат	0.13	0.23	0.14	0.17	0.16	0.15
36	20.02	1277	<i>транс</i> -вербинилацетат	-	-	-	-	-	0.20
37	20.42	1287	борнилацетат	0.84	0.99	1.29	1.56	2.46	2.55
38	20.62	1292	тимол	-	-	-	-	-	0.11
39	21.74	1334	бициклоэлемен	-	-	-	-	-	0.19
40	22.36	1345	фраганилацетат	0.19	0.20	0.44	1.47	3.02	1.09
41	22.53	1351	α -терпенилацетат	-	-	0.12	-	-	0.07
42	22.81	1362	γ -терпенилацетат	0.11	-	0.13	0.39	0.49	0.31
43	23.43	1378	α -копаен	0.16	0.17	0.30	0.43	0.99	0.32
44	23.63	1387	β -бурбонен	-	-	-	-	-	0.14
45	23.95	1392	β -элемен	-	-	-	-	-	0.17
46	24.42	1406	метилэвгенол	-	-	-	-	-	0.14
47	24.86	1422	кариофиллен	-	-	0.12	0.81	1.42	0.72
48	25.93	1456	гумулен	-	-	-	0.21	0.66	0.49
49	26.64	1480	γ -мууролен	-	-	-	0.32	0.80	0.28
50	26.80	1484	гермакрен D	0.17	0.14	0.62	1.85	3.79	1.74
51	26.88	1487	тимолазобутаноат	-	-	-	-	-	0.19
52	26.96	1488	β -селинен	-	-	-	-	-	0.21
53	27.16	1496	α -зингиберен	-	-	-	-	-	0.27
54	27.26	1500	бициклогермакрен	-	-	-	0.15	1.10	0.26
55	27.36	1502	α -мууролен	-	-	-	0.10	0.15	0.14
56	27.59	1511	β -бизаболон	-	-	0.32	1.42	1.93	1.01
57	27.80	1517	γ -кадинен	-	-	-	-	-	0.26
58	28.07	1527	δ -кадинен	-	-	-	0.27	1.98	0.55
59	29.21	1565	E-неролидол	-	-	-	-	-	0.22
60	29.70	1580	спатуленол	-	-	-	0.44	0.87	0.34
61	29.87	1586	окись кариофиллена	-	-	-	-	-	0.17
62	30.20	1602	элеменол	-	-	-	-	-	0.24
63	30.49	1606	ледол	-	-	-	-	-	0.13
64	30.62	1610	β -орлопенон	-	-	-	-	-	0.13
65	30.89	1620	селин-6-ен-4-ол	-	-	-	-	-	0.11
66	31.02	1624	сильфиперфол-6-ен-5-он	-	-	0.71	1.10	1.34	0.61
67	31.22	1632	?	-	-	-	-	-	0.11
68	31.42	1645	алисмол	-	-	-	-	-	0.12
69	31.52	1649	δ -кадинол	-	-	-	0.24	0.50	0.36
70	31.65	1657	валерианол	-	-	-	-	-	0.11
71	31.90	1658	α -кадинол	-	0.34	0.44	0.62	1.26	0.56
72	32.67	1686	эпи- α -бизаболол	-	-	-	-	-	0.19
73	32.73	1688	α -бизаболол	-	-	-	-	-	0.31
74	32.88	1694	акоренон	-	-	-	-	-	0.18
75	33.98	1730	хамазулен	-	-	-	-	-	0.12
76	39.82	1965	ди-н-бутилфгалат	-	-	-	-	-	0.36
Всего									99.56
Идентифицировано									99.31

Полученное масло полыни холодной выгодно отличается наибольшим содержанием камфоры (49,89%), что превышает количество камфоры в *Artemisia frigida* из республик Тувы и Хакасии (33-40% [2]) и других регионов (6,7-25%). Также доминирующими компонентами являются 1,8-цинеол (8,99%), борнеол (8,32%), α -фенхен (2,97%), борнилацетат (2,54%). Сравнение полученных данных с опубликованными в разное время сведениями о составе различных образцов масла полыни холодной показывает существенные расхождения в количественном содержании основных составляющих. Такие различия можно объяснить тем, что состав эфирного масла зависит от места и условий произрастания.

Изучен компонентный состав отдельных фракций, полученных в разное время выделения масла (табл. 1). По приведенным в таблице данным можно заметить высокое содержание легколетучих компонентов в первых фракциях, количество которых значительно снижается в последних. Соответственно количество труднолетучих веществ преобладает в последних фракциях. Выделение отдельных фракций эфирного масла дает возможность получать большее количество необходимых компонентов, содержание которых в некоторых фракциях преобладает по сравнению с содержанием в цельном масле.

Список литературы

1. Амельченко В.П. Биосистематика полыней Сибири. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2006. 238 с.
2. Королюк Е.А., Ткачев А.В. Химический состав двух видов полыни: *Artemisia frigida* и *Artemisia argyrophylla* // Химия растительного сырья, 2009. №4. С. 63 – 72.
3. Жигжитжапова С.В., Соктоева Т.Э., Раднаева Л.Д., Тараскин В.В. Состав эфирного масла полыни Сиверса *Artemisia sieversiana* Willd, произрастающей в Бурятии и Иркутской области // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН, 2009. – №2 (66).
4. Жигжитжапова С.В., Соктоева Т.Э., Тараскин В.В., Раднаева Л.Д. Химический состав эфирного масла полыни Сиверса *Artemisia sieversiana* Willd, произрастающей в Бурятии // Вестник Бурятского государственного университета, 2009. – №3. С. 69 – 71.
5. Lopes-Lutz Daíse, Alviano Daniela S., Alviano Celuta S., Kolodziejczyk Paul P. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils // *Phytochemistry*, 2008. V. 69, I. 8, P. 1732-1738.
6. Бодеев Н.В., Базаров С.В., Покровский Л.М., Намзалов Б.Б., Ткачев А.В. Химический состав эфирного масла полыни холодной (*Artemisia frigida* Willd.), произрастающей в Забайкалье // Химия растительного сырья, 2000. №3. С. 41 – 44.
7. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск: Офсет, 2008. 969 с.

Пушкарева Екатерина Сергеевна – аспирант, Сибирский федеральный университет, Красноярск

Ефремов Александр Алексеевич – д.х.н., профессор, зав. лабораторией хроматографических методов анализа ЦКП С, Сибирский федеральный университет, Красноярск

Pushkareva Ekaterina S. – aspirant SFU, Krasnoyarsk

Efremov Alexander A. – professor, doctor of chemistry, head of the chromatographic analysis laboratory, Krasnoyarsk, e-mail: Aefremov@sfu-kras.ru