

УДК 615.322

## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ КРАСНОЯРСКА ПО ДАННЫМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

© А.А. Ефремов, И.Д. Зыкова\*, А.Е. Горбачев

Сибирский федеральный университет, пр. Свободный, 79, Красноярск,  
660041 (Россия), e-mail: Aefremov@sfu-kras.ru

Методом исчерпывающей гидропародистилляции выделено эфирное масло надземной части мелиссы лекарственной, произрастающей в окрестностях Красноярска. С использованием хромато-масс-спектрометрии идентифицированы 47 компонентов с содержанием более 0,1% от цельного масла. Основными компонентами масла являются цитронеллол (36,71%) и гераниол (27,20%). Кроме того, в составе масла содержится 10 компонентов с содержанием более 1% от суммы всех компонентов масла: бензиловый спирт (1,67%), линалоол (1,75%), цитронеллаль (1,44%), нераль (3,33%), гераниаль (4,39%), кариофиллен (3,73%), кариофиллен оксид (1,40%), дибутилфталат (1,36%), бутилизобутиловый эфир фталиевой кислоты (2,45%) и фитол (2,55%). Приведено сравнение компонентного состава масла мелиссы лекарственной различных регионов мира.

*Ключевые слова:* *Melissa officinalis*, эфирное масло, компонентный состав.

### Введение

Сибирь – крупнейший регион России, располагающий огромным разнообразием лекарственных растений, которые уже давно используются в народной медицине. Известно более 500 лекарственных видов различных растений, которые произрастают в наших лесах, степях, на лугах.

Целебные свойства лекарственных растений объясняются тем, что в их листьях, стеблях, цветках или плодах содержатся витамины, вяжущие, пахучие и другие вещества, обладающие лечебным и профилактическим действием.

Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.) имеет 2000-летнюю историю применения в народной и научной медицине и является фармакопейным растением во многих странах мира, в том числе в Российской Федерации, внесена в Государственный реестр лекарственных средств [1, 2]. В Каноне врачебной науки более 1000 лет назад Авиценна указывал на лечебные свойства этого растения, называя мелиссу «усладой для сердца». Высоко ценил мелиссу и основатель врачебной химии (ятрохимии) Парацельс, который считал данное растение самым «золотым лекарством» из всех имеющихся средств [3].

Мелисса лекарственная — многолетнее эфиромасличное и пряное травянистое растение, вид рода Мелисса (*Melissa*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*), с сильноразветвленным корневищем (рис.). В литературе встречаются также и другие названия растения, такие как лимонная трава, мята лимонная, маточник, кадило, пчельник. Родовое название растения *Melissa* переводится с древнегреческого как «медоносная пчела», что указывает на прямую связь мелиссы с пчеловодством [4].

Прародиной мелиссы называют восточный район Средиземноморья до Персии, области Черного

---

Ефремов Александр Алексеевич – профессор, доктор химических наук, e-mail: aefremov@sfu-kras.ru  
Зыкова Ирина Дементьевна – доцент кафедры химии, e-mail: izykova@sfu-kras.ru  
Горбачев Александр – студент, e-mail: aefremov@sfu-kras.ru

моря и Передней Азии. В диком виде мелисса распространена в Средней и Южной Европе, на Балканах, в Иране, Северной Африке, Северной Америке, Индии, а также на Украине, Кавказе, в Средней Азии [5, 6]. Мелиссу культивировали в

---

\* Автор, с которым следует вести переписку.



Мелисса лекарственная  
(*Melissa officinalis*) в период цветения

дореволюционной России и СССР. В настоящее время мелисса культивируется во многих странах, в том числе в России (Краснодарский край, Самарская область), в Литве, хорошо растет также в диком виде по опушкам лесов, лесным оврагам, ущельям, предпочитает глинистые и суглинистые почвы с достаточным увлажнением, хорошо освещенные и защищенные от холодных северных ветров. В некоторых странах ее ареал достигает высоты 1000 м над уровнем моря. Растение цветет в Сибири в июне-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Учитывая тот факт, что компонентный состав эфирного масла мелиссы лекарственной сибирского региона не описан в литературе, было важно исследовать его и сравнить содержание отдельных терпеноидов для различных районов ее произрастания.

### **Методика эксперимента**

Исследуемое в данной работе растительное сырье – надземную часть мелиссы лекарственной – собирали в августе 2013 г. в окрестностях города Красноярска, во время цветения, когда отмечается наибольшее содержание эфирного масла. Траву срезали на расстоянии 8–10 см от земли. Сырье раскладывали тонким слоем и сушили до воздушно-сухого состояния в затененном месте [7].

Эфирное масло получали методом исчерпывающей гидропародистилляции [8] в течение 20 ч до полного выделения всех летучих компонентов из исходного сырья исходя из навески воздушно сухого сырья 1200–1500 г. Плотность и показатель преломления полученного масла определяли с использованием высокоточных приборов фирмы Mettler Toledo [8].

Компонентный состав эфирного масла выявляли с использованием газового хроматографа Agilent Technologies 7890 А с масс-спектрометром Agilent Technologies 5975 С в качестве детектора. Анализируемый продукт (эфирное масло) объемом 10 мкл растворяли в 500 мкл *n*-гексана, добавляли 100 мкл гексанового раствора смеси, содержащей равные весовые количества нормальных углеводородов от C<sub>8</sub> до C<sub>24</sub> суммарной концентрации 0,1% масс. Анализ вели на кварцевой капиллярной колонке HP-5ms длиной 30 м и внутренним диаметром 0,25 мм, неподвижной фазой служил 5%-дифенил-95%-диметилсилоксан, толщина пленки неподвижной фазы 0,25 мкм. Использовали следующий температурный режим хроматографирования: начальная температура колонки 50 °С (2 мин) – 50–240 °С (4°/мин) – 240–280 °С (20°/мин) – 280 °С в течение 5 мин. Температура испарителя 280 °С, температура ионизационной камеры – 170 °С, энергия ионизации – 70 эВ [9].

Для идентификации отдельных компонентов определяли линейные индексы удерживания каждого компонента и сопоставляли их значения и полные масс-спектры с библиотечными данными [9–11]. При полном совпадении масс-спектров и линейных индексов удерживания идентификация считалась окончательной. Количественный анализ проводили по площадям соответствующих пиков на хроматограмме, построенной по полному ионному току.

### **Обсуждение результатов**

Выход масла, определенный по результатам трех экспериментов, составил 0,59±0,06%. Эфирное масло, собирающееся в верхней части насадки Клевенджерера, представляет собой маслянистую жидкость бледно-желтого цвета. Плотность и показатель преломления масла равны 0,8453 г/см<sup>3</sup> и 1,4742 соответственно.

Методом хромато-масс-спектрометрии установлено, что в эфирном масле мелиссы лекарственной, произрастающей в окрестностях города Красноярска, содержится не менее 54 индивидуальных компонентов, 48 из которых имеют концентрацию более 0,1% от цельного масла, 47 из них идентифицированы в данной работе (табл. 1).

Как видно из представленных данных, мажорными компонентами полученного масла являются два спирта – цитронеллол и гераниол, содержание которых превышает 27% от цельного масла. Кроме того,

в масле присутствуют также еще 10 компонентов с содержанием более 1%, среди них максимальное количество составляют кариофиллен, нераль, фитол, бутил-изобутиловый эфир фталевой кислоты и гераниаль.

Ранее отмечалось, что район произрастания заметно сказывается на составе биологически активных соединений дикорастущих растений [12]. В связи с этим представляет интерес сравнить содержание основных компонентов эфирного масла мелиссы лекарственной, произрастающей в окрестностях города Красноярск и других регионах (табл. 2).

Таблица 1. Компонентный состав эфирного масла надземной части мелиссы лекарственной окрестностей Красноярск

Время удерживания, мин	Линейные индексы удерживания	Компонент	Содержание, % от цельного масла
7,38	971	сабинен	0,18
9,10	1021	мета-цимен	0,44
10,70	1032	бензиловый спирт	1,67
11,03	1041	фенилацетальдегид	0,24
12,05	1072	<i>транс</i> -фуранолиналооксид	0,25
12,61	1088	<i>цис</i> -фуранолиналооксид	0,14
13,03	1098	линалоол	1,78
13,19	1102	2-ацетил-5-метилфуран	0,13
14,06	1125	<i>транс</i> -розовый оксид	0,13
14,39	1137	<i>транс</i> -пинокарвеол	0,21
14,61	1143	нео-изопулегол	0,15
14,77	1147	<i>транс</i> -фотоцитраль	0,35
14,91	1153	цитронеллаль	1,44
15,65	1172	1-(3-метилфенил)этанон	0,35
15,95	1181	изогераниаль	0,22
16,22	1190	$\alpha$ -терпинеол	0,97
16,79	1204	<i>транс</i> -фотонерол	0,47
17,75	1232	цитронеллол	36,71
18,05	1241	нераль	3,33
18,68	1257	гераниол	27,20
19,07	1271	гераниаль	4,39
19,18	1274	цитронеллил формиат	0,12
19,36	1282	нерил формиат	0,16
19,71	1290	мента-1,8-диен-2-ол ацетат	0,12
20,06	1302	геранил формиат	0,13
20,42	1311	винилгваякол	0,14
21,68	1350	нафталин	0,19
21,90	1356	гераниевая кислота	0,44
22,70	1384	геранилацетат	0,18
22,85	1386	$\beta$ -бурбонен	0,56
23,85	1420	кариофиллен	3,73
24,89	1451	$\alpha$ -химахален	0,37
24,97	1456	$\beta$ -(E)-фарнезен	0,28
25,79	1481	1-этил-3,5-диизопропилбензол	0,13
25,88	1486	B-(E)-ионон	0,13
27,01	1526	$\delta$ -кадинен	0,16
28,61	1577	мегастигматриенон	0,12
28,76	1585	кариофиллен оксид	1,40
31,21	1670	кариофилла-3,8(13)-диен-5- $\beta$ -ол	0,16
31,47	1682	E-азарон	0,20
35,73	1845	гексагидрофарнезилацетон	0,20
37,47	1918	<i>не идентифицирован</i>	0,79
37,60	1921	метилпальмитат	0,76
38,19	1947	<i>цис</i> -11-гексадеценовая кислота	0,72
38,47	1958	дибутилфталат	1,36
38,58	1962	бутил-изобутиловый эфир фталиевой кислоты	2,45
41,85	2100	5-додецилдигидро-2(3H)-фуранон.	0,13
42,08	2110	Фитол	2,55
ИТОГО			98,43
ИТОГО ИДЕНТИФИЦИРОВАНО			97,64

Таблица 2. Содержание основных компонентов эфирного масла мелиссы лекарственной, произрастающей на территориях разных стран

Компонент	Содержание, % от цельного эфирного масла				
	Украина [13]	Таджикистан [14]	Турция [15]	Италия [16]	Россия (Данная работа)
Нераль	6,00	31,50	12,22	–	3,28
Цитронеллол	–	–	25,24	6,20	36,71
Цитронеллаль	4,03	2,80	5,86	39,60	1,48
Гераниаль	8,21	43,20	38,13	–	4,39
Гераниол	–	0,20	4,95	5,70	27,22
Кариофиллен	2,49	4,00	–	0,60	3,73
Кариофиллен оксид	10,26	0,40	–	0,20	1,40
Линалоол	–	–	2,74	0,70	1,78

Из представленных данных видно, что содержание различных компонентов в эфирном масле мелиссы лекарственной, полученной в различных регионах, разное. Так, в масле Таджикистана и Турции основным компонентом является гераниаль, в то время как в масле Италии его нет. Вместо этого мажорным компонентом масла из Италии является цитронеллаль (39,60%), в то время как в остальных маслах его содержание не превышает 6%. В масле Украины и Таджикистана отсутствует цитронеллол, в то время как в масле Турции и Красноярска его содержание составляет 25 и почти 37% соответственно.

Отметим также, что в эфирном масле мелиссы лекарственной Ирана идентифицировано всего лишь 12 компонентов, а основным является транс-карвеол, содержание которого составило 28,9% от цельного масла [17].

Из данных, представленных в таблице 2, видно также, что среди основных компонентов эфирного масла мелиссы лекарственной наиболее полно представлено исследованное нами масло, так как в нем присутствуют все перечисленные в таблице основные компоненты.

### Заключение

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод, что эфирное масло мелиссы лекарственной окрестностей Красноярска может представлять коммерческий интерес с точки зрения получения из него гераниола и цитронеллола, содержание которых в нем является доминирующим.

### Список литературы

1. Koch-Heitzmann I., Schultze W. 2000 Jahre *Melissa officinalis* // Phytoterapie. 1988. Vol. 9. Pp. 77–85.
2. Государственный реестр лекарственных средств. М., 2008. 1208 с.
3. Куркин В.А. Основы фитотерапии. Самара, 2009. 963 с.
4. Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. М., 2004. 496 с.
5. Basar S., Zaman R. An Overview of Badranjboya (*Melissa officinalis*) // International Research Journal of Biological Sciences. 2013. Vol. 2. Pp. 107–109.
6. Moradkhani H., Sargsyan E., Bibak H., Naseri B., Sadat-Hosseini M., Fayazi-Barjin A., Meftahizade H. *Melissa officinalis* L., a valuable medicine plant: A review // Journal of Medicinal Plants Research. 2010. Vol. 4. Pp. 2753–2759.
7. ГОСТ 24027.2-80. Сырьё лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. М., 1980. 12 с.
8. Ефремов А.А., Зыкова И.Д. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири. Красноярск, 2013. 130 с.
9. Ткачев А. В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск, 2008. 969 с.
10. Adams R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography. Illinois, 2007. 804 p.
11. McLafferty F.W., Stauffer D.B. The Wiley / NBS registry of mass spectral data. London, 1989. 563 p.
12. Володарский Л.И. Практическое руководство по сбору и заготовке дикорастущих лекарственных растений. М., 1989. 112 с.
13. Гребенникова О. А., Палий А.Е., Логвиненко Л.А. Биологически активные вещества мелиссы лекарственной // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. 2013. Т. 26, №1. С. 43–50.
14. Sharopov F.S., Wink M., Khalifaev D.R., Zhang H., Dosoky N.S., Setzer W.N. Composition and Bioactivity of the Essential Oil of *Melissa officinalis* L. Growing Wild in Tajikistan // International Journal of Traditional and Natural Medicines. 2013. Vol. 2. Pp. 86–96.
15. Adinee J., Piri K., Karami O. Essential Oil Component in Flower of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) // American Journal of Biochemistry and Biotechnology. 2008. Vol. 4. Pp. 277–278.

16. Almeida F., Frei F., Mancini E., Martino L., Feo V. Phytotoxic Activities of Mediterranean Essential Oils // *Molecules*. 2010. Vol. 15. Pp. 4309–4323.
17. Adineev J., Piri K., Karami A. Essential Oil in Flower of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) // *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*. 2008. Vol. 4. Pp. 277–278.

Поступило в редакцию 17 июля 2014 г.

После переработки 15 сентября 2014 г.

*Efremov A.A., Zykova I.D.\**, Gorbachev A.E. ESSENTIAL OIL COMPOSITION FROM ABOVE-GROUND PART OF *MELISSA OFFICINALIS* L. IN THE VICINITY OF KRASNOYARSK BY GC/MS-METHOD

Siberian Federal University, Svobodnyi ave., 79, Krasnoyarsk, 660041 (Russia), e-mail: Aefremov@sfu-kras.ru

The method of exhaustive water and steam distillation was used for isolation of essential oil above-ground part of *Melissa officinalis* L. in the vicinity of Krasnoyarsk. The chemical components of the essential oil of *Melissa officinalis* L. were analyzed by capillary GC and GC/MS and 47 substances were identified. The main components of essential oil – citronellol (36,71%) and geraniol (27,20%). Moreover, in the oil contains 10 components containing more than 1% of all oil components: benzyl alcohol (1,67%), linalool (1,75%), citronellal (1,44%), neral (3,33%), geranial (4,39%), caryophyllene (3,73%), caryophyllene oxide (1,40%), dibutyl phthalate (1,36%), iso-butyl phthalic acid ester (2,45%) and phytol (2,55%). Chemical components of essential oil of *Melissa officinalis* L. showed significant differences in climatic and ecological conditions.

*Keywords:* *Melissa officinalis*, essential oil, component composition.

#### References

1. Koch-Heitzmann I., Schultze W. *Phytotherapie*, 1988, vol. 9, pp. 77–85.
2. Gosudarstvennyi reestr lekarstvennykh sredstv. [The State Register of medicines]. Moscow, 2008, 1208 p. (in Russ.).
3. Kurkin V.A. *Osnovy fitoterapii*. [Basics of phytotherapy]. Samara, 2009, 963 p. (in Russ.).
4. Maznev N.I. *Entsiklopediia lekarstvennykh rastenii*. [Encyclopedia of Medicinal Plants]. Moscow, 2004, 496 p. (in Russ.).
5. Basar S., Zaman R. *International Research Journal of Biological Sciences*, 2013, vol. 2, pp. 107–109.
6. Moradkhani H., Sargsyan E., Bibak H., Naseri B., Sadat-Hosseini M., Fayazi-Barjin A., Meftahzade H. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2010, vol. 4, pp. 2753–2759.
7. GOST 24027.2-80. *Syr'e lekarstvennoe rastitel'noe. Metody opredeleniia vlazhnosti, sodержaniia zoly, ekstraktivnykh i dubil'nykh veshchestv, efirnogo masla*. [State Standard 24027.2-80. Raw medicinal plant. Methods for determination of moisture, ash, extractives and tannins, essential oil]. Moscow, 1980, 12 p. (in Russ.).
8. Efremov A.A., Zykova I.D. *Komponentnyi sostav efirnykh masel khvoinykh rastenii Sibiri*. [Component composition of essential oils of conifers in Siberia]. Krasnoyarsk, 2013, 130 p. (in Russ.).
9. Tkachev A.V. *Issledovanie letuchikh veshchestv rastenii*. [The study of plant volatiles]. Novosibirsk, 2008, 969 p. (in Russ.).
10. Adams R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography. Illinois, 2007. 804 p.
11. McLafferty F.W., Stauffer D.B. The Wiley / NBS registry of mass spectral data. London, 1989. 563 p.
12. Volodarskii L.I. *Prakticheskoe rukovodstvo po sboru i zagotovke dikorastushchikh lekarstvennykh rastenii*. [Practical guidance on the collection and harvesting of wild medicinal plants]. Moscow, 1989, 112 p. (in Russ.).
13. Grebennikova O. A., Pali A.E., Logvinenko L.A. *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo*, 2013, vol. 26, no. 1, pp. 43–50. (in Russ.).
14. Sharopov F.S., Wink M., Khalifaev D.R., Zhang H., Dosoky N.S., Setzer W.N. *International Journal of Traditional and Natural Medicines*, 2013, vol. 2, pp. 86–96.
15. Adineev J., Piri K., Karami O. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 2008, vol. 4, pp. 277–278.
16. Almeida F., Frei F., Mancini E., Martino L., Feo V. *Molecules*, 2010, vol. 15, pp. 4309–4323.
17. Adineev J., Piri K., Karami A. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 2008, vol. 4, pp. 277–278.

Received July 17, 2014

Revised September 15, 2014

---

\* Corresponding author.

