

ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА *MYRTUS COMMUNIS* L., ВЫРАЩИВАЕМОГО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Е.Ю. Бакова

мл. науч. сотрудник, лаборатория фитореабилитации человека,
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (г. Ялта)

А.Е. Палий

к.б.н., зав. лабораторией биохимии, физиологии и репродуктивной биологии растений,
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (г. Ялта)

Н.Н. Бакова

к.с.-х.н., ст. науч. сотрудник, лаборатория биохимии, физиологии и репродуктивной биологии растений,
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (г. Ялта)
E-mail:tkdizain@yandex.ru

И.А. Федотова

мл. науч. сотрудник, лаборатория биохимии, физиологии и репродуктивной биологии растений,
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (г. Ялта)

Проведены исследования по выбору метода определения эфирного масла в листьях мирта обыкновенного – перспективного лекарственного растения для внедрения в медицинскую практику. Методом ГХ-МС изучен компонентный состав эфирного масла. Определено, что преобладающими соединениями в процентном отношении являются: 1,8-цинеол (22,05%), линалоол (16,06%), α -пинен (13,72%), миртенилацетат (10,17%), D-лимонен (7,34%). Эфирное масло, полученное из сухих листьев мирта, относится к 1,8-цинеольному хемотипу.

Ключевые слова: мирт обыкновенный (*Myrtus communis* L.), эфирное масло, метод 1, метод 2, компонентный состав, хемотипы.

Для цитирования: Бакова Е.Ю., Палий А.Е., Бакова Н.Н., Федотова И.А. Особенности компонентного состава эфирного масла *Myrtus communis* L., выращиваемого в условиях Южного берега Крыма. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018;21(11):30–35. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-11-04>

Лекарственные средства на растительной основе являются малотоксичными, обладают широким спектром фармакотерапевтического действия, одновременно оказывают лечебное действие на различные системы и функции организма, являются довольно востребованными и имеют ряд преимуществ по сравнению с синтетическими лекарственными препаратами.

Мирт обыкновенный (*Myrtus communis* L.) – вечнозеленый кустарник семейства Myrtaceae, широко распространен в Средиземноморье, активно изучается в настоящее время как перспективное лекарственное растение. Фармакологическое действие галеновых препаратов мирта в основном определяется наличием в нем эфирного масла. Максимальное количество эфирного масла содержится в листьях (до 0,85% в пересчете на воздушно-сухую массу), в цветках – в два раза меньше (до 0,30%), в стеблях отмечаются следы [1]. По данным зарубежных исследователей масло оказывает противомикробное (особенно при вирусных заболеваниях органов ды-

хания и инфекционных заболеваниях органов моче-выделения), иммуномодулирующее, противовоспалительное, отхаркивающее, обезболивающее, антисептическое, седативное, вяжущее, противодиабетическое, дезодорирующее действие. Также оно способствует нормализации деятельности вегетативной и центральной нервной системы. Наружно эфирное масло мирта применяется при геморрое, варикозном расширении вен, гнойничковых заболеваниях кожи, трещинах кожи, угревой сыпи. Доказана его высокая антирадикальная активность [2–4].

В Государственном реестре лекарственных средств, разрешенных к применению в Российской Федерации, зарегистрированы лекарственные препараты на основе мирта – «Геломиртол» и «Геломиртол форте» производства Германия, выпускаемые в виде капсул, содержащих миртол стандартизированный, лимонен, 1,8-цинеол и α -пинен. Препараты применяются в комплексной терапии воспалительных заболеваний дыхательных путей (острый и хронический бронхит, синусит) [5].

В связи с возможностью использования эфирного масла мирта в производстве фармацевтических препаратов необходимо тщательное изучение состава эфирного масла и его стандартизация.

Цель работы – выбор оптимального метода количественного определения эфирного масла в листьях мирта обыкновенного, а также изучение его компонентного состава.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили высушенные листья мирта обыкновенного, собранные в 2017 г. на опытно-производственном участке Никитского ботанического сада. Количественное содержание эфирного масла в сухих листьях мирта определяли методами 1 и 2 в соответствии с ОФС. 1.5.3.0010.15.ГФ XIII издания [6].

Компонентный состав полученного эфирного масла определяли методом газо-жидкостной хроматографии [7] на хроматографе Кристалл 5000.2 с масс-спектрометрическим детектором («Хроматэк», Россия). Колонка капиллярная CR – 5ms, длина – 30 м, внутренний диаметр – 0,25 мм. Фаза – 5%-ный фенил 95%-ный диметилполисилоксан, 0,25 мкм. Время анализа – 50,25 мин. Газ-носитель – гелий, скорость потока – 1 мл/мин. Температура источника ионов – 200 °С. Температура переходной линии – 250 °С. Деление потока – 200. Электронная ионизация – 70 эВ. Диапазон сканирования составлял 20–450; длительность скана – 0,2. Идентификацию компонентов осуществляли на основе сравнения полученных масс-спектров с данными библиотеки NIST14 MSSearch. Определение соотношения компонентов эфирного масла проводили методом внутренней нормализации пиков.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ содержания эфирного масла в зависимости от применяемого метода показал наиболее высокий выход эфирного масла при использовании метода 2 (табл. 1). При этом массовая доля влаги составила $7,2 \pm 0,101$ %.

Таблица 1. Содержание эфирного масла в зависимости от применяемого метода количественного определения эфирного масла листьев мирта обыкновенного

Применяемый метод [6]	Содержание, % в пересчете на	
	воздушно-сухую массу	абсолютно-сухую массу
Метод 1	0,50±0,027	0,54±0,028
Метод 2	0,76±0,02	0,82±0,022

При использовании метода 1 (паровой дистилляции) приемник с выделяемым маслом находится в экстракционной колбе и на протяжении всего периода отгонки масла подвергается воздействию высокой температуры. При использовании метода 2 приемник эфирного масла вынесен за пределы экстракционной колбы, что позволяет снизить потери эфирного масла. В результате при использовании метода 2 содержание эфирного масла было значительно выше – на 34% по сравнению с методом 1, что связано со снижением потери эфирного масла, которое обладает высокой термолабильностью.

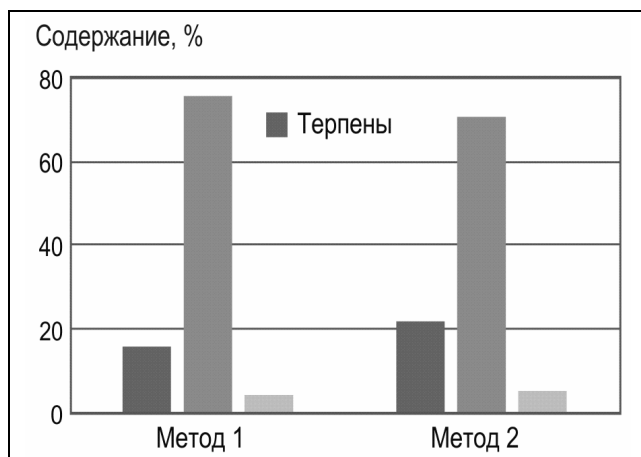
При хроматографическом разделении эфирного масла *Myrtus communis* L. выделено 44 компонента, идентифицировано 29 компонентов (табл. 2).

Таблица 2. Компонентный состав эфирного масла листьев мирта обыкновенного

№ п/п	Компонент	Время выхода	Относительное содержание компонента, %	
			Метод 1	Метод 2
1	2	3	4	5
1	Изопропилкетон	4,13	0,05	0,20
2	2-Гексенал, (Е)-	4,97	0,06	0,07
3	Изобутилизобутират	6,07	1,37	2,36
4	α-Пинен	6,83	9,02	13,72
5	Изобутил-2-метилбутират	8,24	0,36	0,41
6	Не идентифицировано	8,46	0,07	0,07
7	2-Метилбутил изобутират	8,57	0,20	0,22
8	3-Карен	8,74	0,09	0,10

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
9	<i>p</i> -Цимол	9,05	0,57	0,61
10	D-Лимонен	9,25	6,42	7,34
11	1,8 - Цинеол	9,34	18,00	22,05
12	β -Оцимен	9,59	0,05	0,07
13	γ -Терпинен	10,06	0,10	0,12
14	Оксид <i>цис</i> -линалола	10,38	0,09	0,06
15	Линалоол	11,17	18,31	16,60
16	<i>транс</i> -Пинокарвеол	12,70	0,14	-
17	Не идентифицировано	13,80	0,30	-
18	Терпинен-4-ол	13,90	0,34	0,21
19	α -Терпинеол	14,31	4,10	3,19
20	Миртенол	14,48	10,46	9,26
21	<i>транс</i> -Карвеол	15,09	0,12	-
22	Цитронеллол	15,22	0,35	1,52
23	Линалилацетат	15,99	7,17	5,72
24	Метил-цитронеллат	16,16	0,19	0,15
25	<i>транс</i> -Пинокарвилацетат	17,59	0,41	0,29
26	E-Метилэранат	18,24	0,08	-
27	Миртенилацетат	18,46	12,40	10,17
28	Не идентифицировано	18,68	0,09	-
29	Не идентифицировано	18,93	0,06	-
30	Терпинилацетат	19,21	1,20	0,90
31	Не идентифицировано	19,40	0,42	0,22
32	Геранилацетат	20,00	2,81	1,90
33	(-) <i>транс</i> -Миртенилацетат	20,41	0,07	-
34	Метилэвгенол	20,69	1,63	1,14
35	β -Кариофиллен	21,83	0,16	0,10
36	Не идентифицировано	22,48	0,07	0,59
37	Изомасляная кислота, 2-пинен-10-иловый эфир	22,81	0,68	-
38	Не идентифицировано	23,89	0,05	-
39	Не идентифицировано	24,11	0,27	-
40	Не идентифицировано	24,35	0,42	0,08
41	Оксид кариофиллилена	26,63	0,20	0,14
42	Не идентифицировано	27,06	0,08	-
43	Эпоксид гумулена II	27,39	0,59	-
44	Не идентифицировано	28,00	0,38	0,42
Сумма площадей пиков			100,00	100,00



Суммарное содержание компонентов, принадлежащих к различным химическим классам в эфирном масле листьев мирта обыкновенного

Компонентный состав эфирных масел не отличается по качественному составу при применении различных методов количественного определения, он представлен в основном терпеноидами, терпенами и нетерпеновыми соединениями. Отличия наблюдаются лишь в их количественном соотношении.

На долю терпеноидов приходится 70,4–75,6% от общего содержания компонентов, на долю терпеновых соединений – 15,8–21,45%, сумма нетерпеновых соединений составляет 4,19–4,81% (рисунки).

В зависимости от метода количественного определения эфирного масла (метод 1 или метод 2) преобладающими являются терпеноиды: 1,8-цинеол, относительное содержание которого составляет 18,0 и 22,05% соответственно, миртенилацетат (12,40–10,17%), линалолацетат (7,17–5,72%). Среди терпеновых соединений преобладает D-лимонен (6,42–7,34%), нетерпеновых соединений – метилэвгенол (1,63–1,14%).

Разница в относительном содержании основных компонентов в эфирном масле, полученном различными методами паровой отгонки, незначительна, варьирование составляет от 0,9 до 4,0%.

Независимо от метода количественного определения эфирного масла из листьев мирта его доминирующим компонентом является 1,8-цинеол. Данное соединение также считается основным компонентом эфирного масла эвкалипта. Препараты, изготовленные на основе 1,8-цинеола активны в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, некоторых вирусов, простейших и грибов. Они усиливают дренажную функцию мерцательного эпителия дыхательных путей, облегчают образование и выделение мокроты. Применяются при рините, назофарингите, тонзиллите, бронхите, невралгии [8].

Сравнение компонентного состава эфирного масла мирта, полученного методами 1 и 2, с литературными данными показывает, что его можно отнести к 1,8-цинеольному хемотипу (табл. 3).

Таблица 3. Химический состав эфирного масла листьев мирта обыкновенного в сравнении с литературными данными

№ п/п	Наименование компонента	Массовая доля, в %					
		НБС-ННЦ	Франция [9]	Иран [10]	Тунис [1]	Сербия [2]	Италия [11]
1	α-Пинен	13,72	52,9	35	58,5	6,0	41,6
2	D-Лимонен	7,34	–	–	0,11	–	9,5
3	1,8-цинеол	22,05	32,92	28	21,67	22,0	25,5
4	Линалоол	16,06	4,21	9	2,45	35,7	2,9
5	α-Терпинеол	3,19	2,46	5	0,82	8,3	2,8
6	Миртенилацетат	10,17	–	–	0,05	0,6	4,2

Одним из факторов, влияющих на качественный состав масла, является эколого-географическая зона выращивания. Так, в эфирном масле растений мирта тунисского и французского происхождения превалирует α-пинен (58,5–52,9%), в иранском и итальянском масле его содержание со-

ставляет 35–41,6%, что позволяет отнести его к α-пиненовому хемотипу. В масле, полученном в Сербии, накапливается максимальное количество линалоола (35,7%) и, соответственно, можно выделить линалоольный хемотип. Максимальное количество миртенилацетата содержится в масле зи-

мостойкого сорта мирта, собранного в Никитском саду (49,6%) [12]. Его можно отнести к миртенилацетатному хемотипу. Содержание 1,8-цинеола колеблется от 21,6% (Тунис) до 32,9% (Франция), эти масла, в том числе и исследованное масло, можно отнести 1,8-цинеольному хемотипу.

ВЫВОДЫ

1. Проведен сравнительный анализ содержания и компонентного состава эфирного масла, полученного из листьев мирта обыкновенного различными фармакопейными методами. Установлено, что эфирное мало относится к 1,8-цинеольному хемотипу.
2. Подобран оптимальный метод определения эфирного масла, позволяющий максимально извлечь его из сырья – метод 2. Возможно проводить стандартизацию масла по содержанию основных соединений: 1,8-цинеола, линалоола, α -пинена и миртенилацетата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wannas W.A., Mhamdi B., Sriti J., Jemia M. B., Ouchikh O., Hamdaoui G., Kchouk M. E., Marzouk B. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower // Food and Chemical Toxicology. 2010. № 5. С. 1362–1370.
2. Aleksic V., Knezevic P. Antimicrobial and antioxidative activity of extracts and essential oils of *Myrtus communis* L. // Microbiological Research. 2014. № 4. С. 240–254.
3. Cherrat L., Espina L., Bakkali M., Garcia-Gonzalo D., Paganb R., Laglaouia A. Chemical composition and antioxidant properties of *Laurus nobilis* L. and *Myrtus communis* L. es-

4. Sepici-Dincel A, Açıkgoz S, Çevik C, Sengelen M, Yeşilada E. Effects of in vivo antioxidant enzyme activities of myrtle oil in normoglycaemic and alloxan diabetic rabbits // J. Ethnopharmacol. 2007. № 110. С. 498–503.
5. Государственный реестр лекарственных средств (2018). URL: <http://www.grls.rosminzdrav.ru> (дата обращения 25.07.2018).
6. Государственная фармакопея РФ XIII изд. 2015. URL: <http://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online/> (дата обращения 12.02.2018).
7. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск. 2008. 969 с.
8. Жалилов Н.А., Кароматов И.Д. Лечебные свойства растения эвкалипт // Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». 2017. № 11. С. 81–92.
9. Curini M., Bianchi A., Epifano F., Bruni R., Torta L., Zambone A. Composition and in vitro Antifungal Activity of Essential Oils of *Erigeron Canadensis* and *Myrtus communis* from France // Chemistry of Natural Compounds. 2003. № 2. С. 191–194.
10. Weyerstahl P., Marschall H., Rustaiyan A. Constituents of the essential oil of *Myrtus communis* L. from Iran // Flavour and Fragrance Journal. 1994. № 6. С. 333–337.
11. Flamini G., Cioni P. L., Morelli I., Maccioni S., Baldini R. Phytochemical typologies in some populations of *Myrtus communis* L. on Caprione Promontory (East Liguria, Italy) // Food Chemistry. 2003. № 4. С. 599–604.
12. Логвиненко Л.А., Шевчук О.М. Биохимический состав эфирного масла *Myrtus communis* L. в разных природно-климатических условиях // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. / ФГБНУ ВНИИЦиСК. Сочи. 2017. № 62. С. 199–206.

Поступила 25 октября 2018 г.

THE FEATURES OF THE COMPONENT COMPOSITION OF MYRTUS COMMUNIS L. ESSENTIAL OIL, GROWN UNDER THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN COAST OF THE CRIMEA

© Authors, 2018

E.Yu. Bakova

Junior Research Scientist, Laboratory, Human Phytorehabilitation, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS (Yalta)

A.E. Paliy

Ph.D.(Biol.), Head of the Laboratory of Biochemistry, Physiology and Plant Reproductive Biology, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS (Yalta)

N.N. Bakova

Ph.D.(Agricul.), Senior Research Scientist, Laboratory of Biochemistry, Physiology and Plant Reproductive Biology, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS (Yalta)

E-mail:tkdzain@yandex.ru

I.A. Fedotova

Junior Research Scientist, Laboratory of Biochemistry, Physiology and Plant Reproductive Biology, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS (Yalta)

Myrtle is a promising medicinal plant for the introduction into medical practice. The objective of this work was to determine the optimal method of quantitative determination of essential oil and the study of its qualitative composition. The objects of the study were dried leaves of common myrtle. Quantitative content of essential oil in myrtle dry leaves was determined by methods 1 and 2 in accordance with general pharmacopoeia article (GFA) 1.5.3.0010.15. of State Pharmacopoeia, Issue XIII. The component composition of the obtained essential oil was determined by gas-liquid chromatography.

When using method 1, the receiver with the released oil was in the extraction flask and it was exposed to high temperature throughout the entire period of oil distillation. When using method 2, the essential oil receiver was taken out of the extraction flask, which allowed to reduce the loss of essential oil and extract it from the raw material as much as possible. As a result, when using Method 2, the yield of essential oil was significantly higher - by 34% compared to method 1, which was associated with a decrease in the loss of essential oil, which had high thermal stability. Method 2 of determination of myrtle essential oil is preferable because it allows to extract oil from raw materials as much as possible. It has been found that the predominant components of the oil in percentage terms are: 1.8-cineole (22.05%), linalool (16.06%), α -pinene (13.72%), myrtenil acetate (10.17%), D-limonene (7.34%). The share of terpenoids accounts for 70.4-75.6% of the total content of components, the share of terpene compounds is 15.8-21.45%, the amount of non-terpene compounds is 4.19-4.81%. The essential oil obtained from myrtle dry leaves belongs to the 1.8-cineol chemotype. It is possible to standardize the oil according to the content of its main compounds: 1.8-cineole, linalool, α -pinene and myrtenil acetate.

Key words: common myrtle (*Myrtus communis* L.); essential oil; Ginsberg's method; Clevenger's method; component composition; chemotypes.

For citation: Bakova E.Yu., Paliy A.E., Bakova N.N., Fedotova I.A. The features of the component composition of *Myrtus communis* L. essential oil, grown under the conditions of the Southern coast of the Crimea. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018;21(11):30–35. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-11-04>

REFERENCES

1. Wannan W.A., Mhamdi B., Sriti J., Jemia M. B., Ouchikh O., Hamdaoui G., Kchouk M. E., Marzouk B. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower // Food and Chemical Toxicology. 2010. № 5. C. 1362–1370.
2. Aleksic V., Knezevic P. Antimicrobial and antioxidative activity of extracts and essential oils of *Myrtus communis* L. // Microbiological Research. 2014. № 4. C. 240–254.
3. Cherrat L., Espina L., Bakkali M., Garcia-Gonzalo D., Paganb R., Laglaouia A. Chemical composition and antioxidant properties of *Laurus nobilis* L. and *Myrtus communis* L. essential oils from Morocco and evaluation of their antimicrobial activity acting alone or in combined processes for food preservation // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2013. № 6. C. 1197–1204.
4. Sepici-Dincel A, Açıköz S, Çevik C, Sengelen M, Yeşilada E. Effects of in vivo antioxidant enzyme activities of myrtle oil in normoglycaemic and alloxan diabetic rabbits // J. Ethnopharmacol. 2007. № 110. C. 498–503.
5. Gosudarstvennyy reestr lekarstvennyh sredstv (2018). URL: <http://www.grls.rosminzdrav.ru> (data obrashhenija 25.07.2018).
6. Gosudarstvennaja farmakopeja RF HIII izd. 2015. URL: <http://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online/> (data obrashhenija 12.02.2018).
7. Tkachev A.V. Issledovanie letuchih veshhestv rastenij. Novosibirsk. 2008. 969 s.
8. Zhalilov N.A., Karomatov I.D. Lechebnye svojstva rastenija jevkalipt // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Biologija i integrativnaja medicina». 2017. № 11. S. 81–92.
9. Curini M., Bianchi A., Epifano F., Bruni R., Torta L., Zambone A. Composition and in vitro Antifungal Activity of Essential Oils of *Erigeron Canadensis* and *Myrtus communis* from France // Chemistry of Natural Compounds. 2003. № 2. C. 191–194.
10. Weyerstahl P., Marschall H., Rustaiyan A. Constituents of the essential oil of *Myrtus communis* L. from Iran // Flavour and Fragrance Journal. 1994. № 6. C. 333–337.
11. Flamini G., Cioni P. L., Morelli I., Maccioni S., Baldini R. Phytochemical typologies in some populations of *Myrtus communis* L. on Capri Promontory (East Liguria, Italy) // Food Chemistry. 2003. № 4. C. 599–604.
12. Logvinenko L.A., Shevchuk O.M. Biohimicheskiy sostav jefirnogo masla *Myrtus communis* L. v raznyh prirodno-klimaticheskikh uslovijah // Subtropicheskie i dekorativnoe sadovodstvo: sb. nauch. tr. / FGBNU VNIICISK. Sochi. 2017. № 62. S. 199–206.