

# Исследование компонентного состава эфирного масла мяты азиатской методом газожидкостной хромато-масс-спектрометрии

**Мащенко П. С.**

*к.фарм.н., доцент, кафедра токсикологической химии, ORCID 0000-0002-2259-7659*

**Сахратов В. А.**

*аспирант, ORCID 0000-0002-4591-8099*

**Каликина И. Ю.**

*аспирант, ORCID 0000-0002-4495-0118*

**Малкова Т. Л.**

*д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой токсикологической химии, ORCID 0000-0002-5795-0803*

*ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России, Пермь, Российская Федерация*

**Автор для корреспонденции:** Каликина Ирина Юрьевна; e-mail: kalikinaira@yandex.ru

**Финансирование.** Исследование выполнено при финансовой поддержке Пермского научно-образовательного центра «Рациональное недропользование», 2022 год.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Лекарственное растительное сырье всегда активно использовалось в традиционной и народной медицине. Это обусловлено широким спектром терапевтического действия лекарственных растений. Благодаря своему лечебному эффекту широкое применение на территории Республики Таджикистан нашла мята азиатская (*Mentha asiatica* Boriss). Известно, что трава мяты азиатской используется в терапии головных болей, при заболеваниях дыхательных путей и расстройствах желудочно-кишечного тракта. Для достижения необходимой степени фармакологического эффекта необходимо учитывать, что компонентный состав биологически активных веществ может изменяться на разных стадиях развития растения. Поэтому целью исследования являлось определение компонентного состава эфирного масла мяты азиатской в периоды бутонизации и цветения. **Материалы и методы:** для проведения исследования методом 1 Государственной Фармакопеи XIV издания получены образцы эфирного масла мяты азиатской в период бутонизации и цветения. Исследование химического состава эфирных масел мяты азиатской проводили методом газожидкостной хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent 7890 A с масс-селективным детектором Agilent 5975C. По результатам исследования в эфирном масле мяты азиатской цветущей обнаружены такие компоненты, как лимонен, эвкалиптол, ментон, пулегон и изопулегон. В образцах эфирного масла мяты азиатской в стадии бутонизации – лимонен, карифиллен, карвон, транс-дигидрокарвон, бета-бурбонен. Выявлено, что все обнаруженные биологически активные соединения обладают широким спектром терапевтического действия. В связи с этим интересны детальные исследования фармакологической активности полученных эфирных масел мяты азиатской.

**Ключевые слова:** мята азиатская, эфирное масло, газожидкостная хромато-масс-спектрометрия

**doi:** 10.29234/2308-9113-2022-10-2-34-40

**Для цитирования:** Мащенко П. С., Сахратов В. А., Каликина И. Ю., Малкова Т. Л. Исследование компонентного состава эфирного масла мяты азиатской методом газожидкостной хромато-масс-спектрометрии. *Медицина* 2022; 10(2): 34-40.

## Введение

Лекарственное растительное сырье всегда являлось одним из основных источников лекарственных средств для терапии различных заболеваний. Это обусловлено разнообразием биологически активных веществ в составе растений, и, следовательно, широким спектром проявляемых фармакологических свойств.

Одним из распространенных потенциальных лекарственных растений на территории Республики Таджикистан является мята азиатская (*Mentha asiatica* Boriss). Мята азиатская представляет собой травянистое многолетнее растение семейства Яснотковые (Labiatae). Известно, что трава мяты азиатской нашла свое применение в народной и традиционной медицине при лечении головной боли, заболеваний дыхательных путей, при расстройствах желудочно-кишечного тракта [1,2].

Терапевтические свойства лекарственного растения напрямую связаны с содержанием биологически активных веществ в составе мяты. Фитохимический состав растения может изменяться в зависимости от стадий онтогенеза растения [3,4]. Поскольку трава мяты азиатской является эфирномасличным сырьем, интересна идентификация компонентного состава эфирного масла, полученного из травы мяты азиатской, с учетом стадии развития растения.

## Цель исследования

**Целью** исследования являлось определение компонентного состава эфирного масла мяты азиатской в периоды бутонизации и цветения.

## Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования выбраны образцы эфирного масла, полученного из травы мяты азиатской в разных стадиях вегетации. Образцы травы мяты собраны в 2021 году на территории Республики Таджикистан в соответствии с общепринятыми инструкциями по заготовке лекарственного растительного сырья [5]. Сырье высушивали естественным путем, затем измельчали и просеивали в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи (ГФ) РФ XIV издания [5,6].

Эфирное масло мяты азиатской получали методом гидродистилляции образцов по методу 1, описанному в ГФ XIV издания [6]. При получении эфирных масел использовали аппарат Гинзберга.

Исследование компонентного состава эфирных масел проводили методом газожидкостной хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent 7890A с масс-селективным детектором Agilent 5975С. Для исследования образцы эфирного масла отбирали из приемника одноразовым шприцем и помещали в виалы для хроматографического анализа. Затем образцы разбавляли спиртом этиловым 95% в отношении 1:50. Объем пробы, вводимой в хроматограф, составлял 1 микролитр. В качестве газа-носителя использован гелий. Анализ проводился в режиме деления потока 1:30 при ионизации электронным ударом. Температура инжектора 250°C, начальная температура колонки 70°C, выдерживалась в течение 5 мин, затем поднималась до 310°C со скоростью 10°C в минуту и выдерживалась в течение 10 мин.

## Результаты и их обсуждение

При получении эфирного масла выявлено, что его содержание в траве мяты азиатской в цветущем состоянии больше, чем в период бутонизации. Так, содержание эфирного масла в цветущем сырье составило в среднем более 1,9%, в нецветущем – около 1%.

В ходе анализа установлено, что образцы эфирного масла травы мяты азиатской в цветущем состоянии и мяты азиатской в период бутонизации отличаются как по качественному составу, так и по соотношению присутствующих в пробах компонентов. Результаты исследования приведены в Таблице 1 с указанием времен удерживания компонентов, высоты и площади (S) пиков.

*Таблица 1. Результаты исследования эфирного масла травы мяты азиатской в стадии цветения*

№	Компонент	Время удерживания, мин	Высота пика	Доля S от общего количества, %	Доля S от max, %
1	Лимонен	2,92	24218	0,56	0,63
2	Эвкалиптол	2,96	54781	1,27	1,42
3	Ментон	3,96	244572	5,34	5,99
4	Изопулегон	4,15	103368	2,97	3,32
5	Неидентифицируемый компонент	4,49	23190	0,61	0,69
6	Пулегон	4,71	1905976	89,25	100

Согласно данным Таблицы 1, в эфирном масле мяты азиатской в цветущем состоянии идентифицировано 5 основных компонентов, которые по своей природе являются биогенетически родственными соединениями. Основной компонент эфирного масла, пулегон, составляет более 89% от общего содержания компонентов. Пулегон является распространенным компонентом эфирных масел, часто используется в качестве ароматизатора и источника для получения ментола [7]. Нередко именно пулегон

связывают с антибактериальным, противовоспалительным и антигистаминным действием лекарственных растений [8].

Интересно наличие в составе эфирного масла травы мяты монотерпеновых соединений, в частности, лимонена, эвкалиптола и ментона, поскольку данные биологически активные вещества обладают широким спектром фармакологических свойств – антисептических, противовоспалительных, спазмолитических, анальгетических, седативных, антимикробных и других [9,10]. Таким образом, эфирное масло, полученное из травы мяты азиатской в стадии цветения, может являться перспективным источником для получения новых лекарственных препаратов на растительной основе с заданными свойствами.

Результаты исследования эфирного масла травы мяты азиатской в стадии бутонизации приведены в Таблице 2.

*Таблица 2. Результаты исследования эфирного масла травы мяты азиатской в стадии бутонизации*

№	Компонент	Время удерживания, мин	Высота пика	Доля S от общего количества, %	Доля S от max, %
1	Лимонен	2,92	361508	6,38	9,32
2	Транс-дигидрокарвон	4,32	464425	9,18	13,41
3	Неидентифицируемый компонент	4,38	43652	0,83	1,21
4	Карвон	4,74	1559818	68,46	100
5	Неидентифицируемый компонент	4,80	40247	0,75	1,09
6	Бета-бурбонен	5,83	92555	1,94	2,83
7	Кариофиллен	6,09	478105	8,68	12,67
8	Неидентифицируемый компонент	6,50	124779	2,36	3,45
9	Неидентифицируемый компонент	6,59	20660	0,39	0,56
10	Неидентифицируемый компонент	7,17	47514	1,04	1,52

При анализе эфирного масла мяты азиатской в период бутонизации наибольшую долю в компонентном составе занимает карвон (более 68%). Карвон известен как монотерпеновое соединение, проявляющее бактерицидную активность [10]. Также в составе эфирного масла обнаружен кариофиллен, который по своему фармакологическому действию является адаптогеном, поддерживает нормальное функционирование иммунной и нервной систем. Также существуют данные о противовоспалительных и анальгетических свойствах кариофиллена [11]. В связи с разнообразием терапевтических свойств обнаруженных веществ интересно детальное исследование фармакологической активности эфирного масла травы мяты азиатской.

## Выводы

Таким образом, проведено исследование компонентного состава эфирного масла травы мяты азиатской в периоды бутонизации и цветения. Для определения химического состава эфирных масел использован метод газожидкостной хромато-масс-спектрометрии. Установлено, что эфирные масла, полученные из цветущей и нецветущей мяты азиатской, отличаются по качественному составу и соотношению компонентов. Доминирующим компонентом эфирного масла травы мяты в стадии цветения является пулегон, в стадии бутонизации – карвон. Вместе с тем, все обнаруженные биологически активные соединения обладают широким спектром фармакологического действия, в том числе, могут оказывать противовоспалительный, анальгетический, спазмолитический, антибактериальный и другие эффекты.

В связи с этим интересны целенаправленные исследования фармакологической активности полученного эфирного масла с целью дальнейшего использования травы мяты азиатской в качестве перспективного источника для получения фитопрепаратов.

## Литература

1. Xiaohui Bai, Aoken Aimila, Nurbolat Aidarhan, Xiaomei Duan, Maitinuer Maiwulanjiang. Chemical constituents and biological activities of essential oil from *Mentha longifolia*: effects of different extraction methods. *International journal of food properties* 2020; 23(1): 1951-1960, doi: 10.1080/10942912.2020.1833035
2. Коренская И. М., Беяева А. А., Чистякова А. С., Колосова О. А., Карлов П. М. Экспериментальные исследования по изучению минерального состава листьев мяты длиннолистной и мяты водной. *Вестник ВГУ, серия: Химия, Биология, Фармация* 2020; (1): 67-74.
3. Сидакова Т.М., Попова О.И. Сезонная динамика накопления эфирного масла в надземной части мяты длиннолистной (*Mentha longifolia* L.). *Химия растительного сырья* 2011; (1): 189-190.
4. Шелепова О.В., Кондратьева В.В., Воронкова Т.В., Олехнович Л.С. Изменение состава эфирного масла и уровня салициловой кислоты у растений *Mentha piperita* L. в онтогенезе (вторичные метаболиты в онтогенезе мяты). *Известия Самарского научного центра РАН* 2013; 15(3-5): 1514-1516.
5. Шретер А.И. Правила сбора и сушки лекарственных растений: сборник инструкций. М.: Медицина, 1985. 328 с.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации. Издание XIV. Том II. 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.ruclm.ru/feml/pharma/v14/vol2/> (дата обращения: 13.04.2022).
7. Мубарак М.М., Новаковский Р.О., Баранова Е.Н., Чередниченко М.Ю. Индукция каллусогенеза и соматического органогенеза у различных типов эксплантов мяты болотной (*Mentha pulegioides* L.). *Известия ТСХА* 2015; (3): 5-15.
8. Акобиршоева А., Оленников Д.Н. Химический состав эфирного масла *Ziziphora ramiroalaica* Lam. (Lamiaceae), произрастающей в Таджикистане. *Химия растительного сырья* 2017; (1): 51-58.
9. Шадеркина В.А., Шадеркин И.А. Терпены и их применение в клинической практике. *Экспериментальная и клиническая урология* 2019; (1): 77-81.

10. Паштецкий В.С., Невкрытая Н.В. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор). *Таврический вестник аграрной науки* 2018; 1(13): 16-38. doi: 10.25637/TVAN2018.01.02.
11. Атаева А.К., Атажанова Г.А., Бадекова К., Ивасенко С.А., Марченко А.Б., Лосева И.В. Оценка качества эфирных масел с помощью анализа ГХ-МС. *Медицина и экология* 2020; (1): 64-76.

## Study of the Component Composition of the Mentha Asiatica Essential Oil by Gas Chromatography–Mass Spectrometry

**Mashchenko P. S.**

*PhD (Pharmacy), Associate Professor, Chair for Toxicological Chemistry  
ORCID 0000-0002-2259-7659*

**Sakhratov V. A.**

*Postgraduate Student  
ORCID 0000-0002-4591-8099*

**Kalikina I. Yu.**

*Postgraduate Student  
ORCID 0000-0002-4495-0118*

**Malkova T. L.**

*Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head, Chair for Toxicological Chemistry  
ORCID 0000-0002-5795-0803*

*Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, Russian Federation*

**Corresponding Author:** Kalikina Irina; **e-mail:** kalikinaira@yandex.ru

**Conflict of interest.** None declared.

**Funding.** The study was carried out with the financial support of the Perm Scientific and Educational Center "Rational Subsoil Use", 2022.

### Abstract

Medicinal plant raw materials have always been actively used in traditional and folk medicine. This is due to the wide range of medicinal plants therapeutic effect. Due to its therapeutic effect, *Mentha asiatica* Boriss is widely applied in the Republic of Tajikistan. It is used in the treatment of headaches, respiratory diseases and gastrointestinal tract disorders. To achieve the necessary level of pharmacological effect, it is necessary to take into account that the component composition of biologically active substances can change at different stages of plant development. Therefore, the aim of the study was to determine the component composition of *Mentha asiatica* essential oil at the stage of budding and flowering. **Materials and methods:** Samples of the *Mentha asiatica* essential oil were obtained during budding and flowering to conduct the study by method 1 of the State Pharmacopoeia XIV edition. The chemical composition of *Mentha asiatica* essential oils was studied by gas-liquid chromatography-mass spectrometry on Agilent 7890 A gas chromatograph with Agilent 5975C mass-selective detector. As a result, components such as limonene, eucalyptol, menthone, pulegone and isopulegone were found in the essential oil of flowering *Mentha asiatica*. Limonene, caryophyllene, carvone, trans-dihydrocarvone, and beta-bourbonene were found in samples of *Mentha asiatica* essential oil at the budding stage. It was found that all identified biologically active compounds have a wide range of therapeutic effects. Therefore, detailed studies of the *Mentha asiatica* essential oils pharmacological activity are of importance.

**Keywords:** *Mentha asiatica*, essential oil, gas-liquid chromatography-mass spectrometry

## References

1. Xiaohui Bai, Aoken Aimila, Nurbolat Aidarhan, Xiaomei Duan, Maitinuer Maiwulanjiang. Chemical constituents and biological activities of essential oil from *Mentha longifolia*: effects of different extraction methods. *International journal of food properties* 2020; 23(1): 1951-1960, doi: 10.1080/10942912.2020.1833035
2. Korenskaya I. M., Belyaeva A. A., Chistyakova A. S., Kolosova O. A., Karlov P. M. Eksperimental'nye issledovaniya po izucheniyu mineral'nogo sostava list'ev myaty dlinnolistnoy i myaty vodnoy. [Experimental studies on the study of the mineral composition of long-leaved mint and water mint leaves.] *Vestnik VGU, seriya: Khimiya, Biologiya, Farmatsiya [Bulletin of VSU, series: Chemistry, Biology, Pharmacy]* 2020; (1): 67-74. (In Russ.)
3. Sidakova T.M., Popova O.I. Sezonnaya dinamika nakopleniya efirnogo masla v nadzemnoy chasti myaty dlinnolistnoy (*Mentha longifolia* L.). [Seasonal dynamics of essential oil accumulation in the aerial part of long-leaved mint (*Mentha longifolia* L.).] *Khimiya rastitel'nogo syr'ya [Chemistry of plant raw materials]* 2011; (1): 189-190. (In Russ.)
4. Shelepova O.V., Kondrat'eva V.V., Voronkova T.V., Olekhovich L.S. Izmenenie sostava efirnogo masla i urovnya salitsilovoy kisloty u rasteniy *Mentha piperita* L. v ontogeneze (vtorichnye metabolity v ontogeneze myaty). [Changes in the composition of essential oil and the level of salicylic acid in *Mentha piperita* L. plants in ontogenesis (secondary metabolites in mint ontogenesis).] *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]* 2013; 15(3-5): 1514-1516. (In Russ.)
5. Shreter A.I. Pravila sbora i sushki lekarstvennykh rasteniy: sbornik instruktsiy. [Rules for the collection and drying of medicinal plants: a collection of instructions.] Moscow: Meditsina, 1985. (In Russ.)
6. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii. [State Pharmacopoeia of the Russian Federation.] Edition XIV. Volume II. 2018. [Electronic resource]. Available at: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol2> / Accessed: 04.13.2022. (In Russ.)
7. Mubarak M.M., Novakovskiy R.O., Baranova E.N., Cherednichenko M.Yu. Induksiya kallusogeneza i somaticheskogo organogeneza u razlichnykh tipov eksplantov myaty bolotnoy (*Mentha pulegioides* L.). [Induction of callusogenesis and somatic organogenesis in various types of pennyroyal (*Mentha pulegioides* L.) explants.] *Izvestiya TSKhA* 2015; (3): 5-15. (In Russ.)
8. Akobirshoeva A., Olennikov D.N. Khimicheskiy sostav efirnogo masla *Ziziphora pamirolaica* Lam. (Lamiaceae), proizrastayushchey v Tadjikistane. [The chemical composition of the essential oil of *Ziziphora pamirolaica* Lam. (Lamiaceae), growing in Tajikistan.] *Khimiya rastitel'nogo syr'ya [Chemistry of plant raw materials]* 2017; (1): 51-58. (In Russ.)
9. Shaderkina V.A., Shaderkin I.A. Terpeny i ikh primenenie v klinicheskoy praktike. [Terpenes and their use in clinical practice.] *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya [Experimental and clinical urology]* 2019; (1): 77-81. (In Russ.)
10. Pashtetskii V.S., Nevkrytaya N.V. Ispol'zovanie efirnykh masel v meditsine, aromaterapii, veterinarii i rastenievodstve (obzor). [The use of essential oils in medicine, aromatherapy, veterinary medicine and plant growing (review).] *Tavricheskiy vestnik agrarnoy nauki [Tauride Bulletin of Agrarian Science]* 2018; 1(13): 16-38. doi: 10.25637/TVAN2018.01.02. (In Russ.)
11. Ataeva A.K., Atazhanova G.A., Badekova K., Ivashenko S.A., Marchenko A.B., Loseva I.V. Otsenka kachestva efirnykh masel s pomoshch'yu analiza GKh-MS. [Assessing the quality of essential oils using GC-MS analysis.] *Meditsina i ekologiya [Medicine and ecology]* 2020; (1): 64-76. (In Russ.)