

STUDY OF THE COMPONENT COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL FROM SALVIA SCLAREA L. LEAVES

N.H.Eshnazarova

M.U. Zhuraev

F.F.Urmanova

E.H. Botirov

1. Tashkent Pharmaceutical Institute, Oybek str., 45, Tashkent, 100015, Uzbekistan.

2. Institute of Plant Chemistry named after academician S.Yu. Yunusov, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Mirzo Ulugbek str., 77, Tashkent, 100170, Uzbekistan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15045490>

ARTICLE INFO

Received: 09th March 2025

Accepted: 14th March 2025

Online: 15th March 2025

KEYWORDS

Salvia sclarea L., essential oil, GC-MS analysis, hydrodistillation.

ABSTRACT

The component composition of essential oil obtained by hydrodistillation from *Salvia sclarea* L. leaves, harvested in July 2024 from botanically verified plants during the flowering period in the Bostanlyk district of Tashkent region, was studied. Using GC-MS analysis, 43 compounds were identified in the essential oil, accounting for 95.4% of the total oil content. It was found that the total content of monoterpenes and oxygenated monoterpenes in the obtained oil was 9.04% and 31.6%, respectively, while sesquiterpenes and oxygenated sesquiterpenes accounted for 3.75% and 7.7%, respectively.

The main components of the essential oil from the plant were: β -caryophyllene (19.1%), linalool (18.3%), germacrene D (9.0%), dihydroselaren (3.7%), fenchol (8.5%), caryophyllene oxide (6.1%), geraniol (3.4%), isobornyl acetate (3.3%), α -copaene (2.7%), α -ocimene (2.5%), Δ -3-carene (2.3%), spathulenol (1.3%), sabinene (1.2%), and δ -cadinene (1.0%).

SALVIA SCLAREA L BARGLARIDAN OLINGAN EFIR MOYINING KOMPONENT TARKIBINI O'RGANISH

N.H.Eshnazarova

M.U.Jo'rayev

F.F.Urmanova

E.X.Botirov

1. Toshkent Farmatsevtika Instituti, Oybek ko'chasi, 45, Toshkent, 100015, O'zbekiston.

2. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi S.Yu. Yunusov nomidagi "O'simlik moddalari Kimyosi instituti", Mirzo Ulug'bek ko'chasi 77, Toshkent, 100170, O'zbekiston.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15045490>

ARTICLE INFO

Received: 09th March 2025

Accepted: 14th March 2025

Online: 15th March 2025

ABSTRACT

Toshkent viloyati Bo'stonliq tumanida 2024-yil iyul oyida gullash davrida botanik jihatdan tasdiqlangan o'simlikdan



KEYWORDS

Salvia sclarea L., efir moyi,
GX-MS analizi,
gidrodistillatsiya.

yig'ib olingan *Salvia sclarea L.* barglaridan gidrodistillatsiya usuli bilan olingan efir moyining komponent tarkibi o'rganildi. GX-MS tahlili yordamida efir yog'ining tarkibida 43 ta birikma aniqlanib, ular umumiy efir moyi' miqdorining 95,4% ini tashkil etdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, olingan yog' tarkibidagi monoterpenlar va oksidlangan monoterpenlarning umumiy miqdori mos ravishda 9,04% va 31,6% ni tashkil qilgan, seskviterpenlar va oksidlangan seskviterpenlar esa mos ravishda 3,75% va 7,7% ni tashkil qilgan.

O'simlikdan olingan efir moyining asosiy komponentlari quyidagilar: β -kariofillen (19,1%), linalool (18,3%), germakren D (9,0%), digidroselaren (3,7%), fenxol (8,5%), kariofillen oksidi (6,1%), geraniol (3,4%), izobornil atsetat (3,3%), α -kopaen (2,7%), α -otsimen (2,5%), Δ -3-karen (2,3%), spatulenol (1,3%), sabinen (1,2%) va δ -kadinen (1,0%).

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ИЗ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО (*SALVIA SCLAREA L*)

Н.Х.Эшназарова¹

М.У.Жураев²

Ф.Ф.Урманова¹

Э.Х. Ботиров²

¹Ташкентский фармацевтический институт, ул. Ойбека 45, Ташкент, 100015, Узбекистан.

²Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз, ул. Мирзо Улугбека, 77, Ташкент, 100170, Узбекистан.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15045490>

ARTICLE INFO

Received: 09th March 2025

Accepted: 14th March 2025

Online: 15th March 2025

KEYWORDS

Salvia sclarea L., эфирное
масло, GX-MS анализ,
гидродистилляция.

ABSTRACT

Изучен компонентный состав эфирного масла, полученного методом гидродистилляции из листьев шалфея мускатного (*Salvia sclarea L.*), заготовленных в июле 2024 года с ботанически достоверных растений в период цветения в Бостанлыкском районе Ташкентской области. Методом GX-MS в составе эфирного масла обнаружены 43 соединения, что составляет 95,4 % от общего количества эфирного масла. Установлено, что в полученном масле суммарное содержание монотерпенов и окисленных монотерпенов составляет 9,04 и 31,6%, тогда как сесквитерпенов и окисленных сесквитерпенов - 3,75 и 7,7 % соответственно.

Главными компонентами эфирного масла являются β -кариофиллен (19.1%), линалоол (18.3%), гермакрен D



(9.0%), дигидроселарен (3.7%), фенхол (8.5%), оксид кариофиллена (6.1%), гераниол (3.4%), изоборнил ацетат (3.3%), α -копаен (2.7%), α -оцимен (2.5%), Δ -3-карен (2.3%), спатуленол (1.3%), сабинен (1.2%), δ -кадинен (1.0%)

Salvia L (шалфей) является одним из крупнейших родов семейства яснотковых (Lamiaceae). Он представлен более чем 1000 видами, широко распространенными в различных регионах мира [1]. Из них на территории Узбекистана произрастают 25 видов [2,3]. Различные виды шалфея издавна используются в народной и традиционной медицине различных стран для снятия боли, защиты от окислительного стресса, повреждения свободными радикалами, ангиогенеза, воспаления, а также бактериальных и вирусных инфекций [4-9]. Их выращивают благодаря ароматическим свойствам для производства пищевых добавок и эфирных масел, фармацевтических препаратов, красителей, косметики и биоцидов [6,9,10]. Некоторые виды шалфея (*S. sclarea*, *S. officinalis* и *S. fruticosa*) и их препараты включены в Европейскую фармакопею [9]. Исследование химических компонентов растений рода *Salvia L* выявило наличие в них сесквитерпеноидов, дитерпеноидов, тритерпеноидов стероидов, флавоноидов, фенилпропаноидов, фенолкарбоновых кислот и других классов природных соединений [4-8,11-16]. Вещества, выделенные из них, характеризуются значительной цитотоксической, противовоспалительной, антимикробной, антивирусной, антиплазмодической, антитромбоцитарно-агрегационной, ростингибирующей и репеллентной активностью [6-8,11-13].

К числу потенциальных источников биологически активных веществ, обладающих ценными фармакологическими свойствами, относятся объект нашего исследования-шалфей мускатный (*Salvia sclarea L*).

По данным флористического каталога Центрального Гербария Узбекистана он широко распространен в Ташкентской Андижанской, Ферганской, Самаркандской и Сурхандаринской областях нашей республики. Встречается по каменистым, глинистым, лёссовым, мелкоземистым, мелкощепнистым склонам, на лесных полянах и в садах как сорняк.

Лечебные свойства шалфея мускатного были известны с самых древних времен. В народной медицине настой шалфея мускатного применяется при почечнокаменной болезни, лихорадке, для улучшения пищеварения, при язве желудка и двенадцатиперстной кишки. Отвар листьев используют в виде полосканий - при острых респираторных заболеваниях, ларингитах, ларингофарингитах, ангине, периостите, местно - при гнойных ранах, фурункулах. Сухие цветы в составе травяных сборов применяют как средство от головной боли, а экстракт при лечении кожных



заболеваний и псориаза. Шалфей мускатный повышает иммунитет, предотвращает появление бессонницы, снимает чувство тревоги и напряжения.

Экспериментальная часть

Сырье шалфея мусканого для анализа заготовлено в период цветения растения (июль, 2024 года) на территории Бостандыкского района Ташкентской области. Вид идентифицирован в лаборатории лекарственных и технических растений института химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз. Эфирное масло из измельченных воздушно-сухих листьев получали методом гидродистилляции в аппарате Клевенджера при атмосферном давлении в течение 2,5 ч. Эфирное масло из дистиллята выделяли экстракцией дихлорметаном, вытяжку сушили безводным сульфатом натрия. Эфирное масло (выход из воздушно-сухого сырья 1,0%) хранилось в холодильнике при -4 °С до использования.

ГХ-МС анализ. Качественный и количественный состав эфирного масла определяли на хромато-масс-спектрометре Agilent 5975C Inert MSD/7890A GC. Разделение компонентов смеси проведено на кварцевой капиллярной колонке Agilent HP-INNOWax (30 м × 250 мкм × 0.25 мкм) в температурном режиме: 60 °С (2 мин) – 4 °С/мин до 220 °С (10 мин) – 1 °С/мин до 240 °С (10 мин). Объем вносимой пробы составлял 1.0 мкл, скорость потока подвижной фазы (Н₂) – 1.1 мл/мин. EI-MS спектры получили в диапазоне *m/z* 10–550 а.е.м. Компоненты идентифицировали на основании сравнения характеристик масс-спектров с данными электронных библиотек (Wiley Registry of Mass Spectral Data-9th Ed. NIST Mass Spectral Library, 2011) и сравнения индексов удерживания (ИУ) соединений, определенного по отношению к времени удерживания смеси *n*-алканов (С₉-С₃₂), а также сравнения их масс-спектральной фрагментации с таковыми, описанными в литературе [18,19]

Обсуждение результатов

Методом ГХ-МС в составе эфирного масла шалфея мускатного идентифицировано 43 соединения, что составляет 95.4 % от общего количества эфирного масла (рис.1, табл 1). В исследуемом эфирном масле суммарное содержание монотерпенов и окисленных монотерпенов составляют 9.0 и 31.6%, тогда как сесквитерпенов и окисленных сесквитерпенов - 37.5 и 7.7% соответственно.

Главными компонентами эфирного масла являются β-кариофиллен (19.1%), линалоол (18.3%), гермакрен δ (9.0%), дигидроселарен (3.7%), фенхол (8.5%), оксид кариофиллена (6.1%), гераниол (3.4%), изоборнил ацетат (3.3%), α-копаен (2.7%), α-оцимен (2.5%), Δ-3-карен (2.3%), спатуленол (1.3%), сабинен (1.2%), δ-кадинен (1.0%).

Выводы

Методом ГХ-мс изучен компонентный состав эфирного масла шалфея мускатного (*Salvia sclarea* L), произрастающего в Узбекистане. Показано, что главными компонентами эфирного масла являются β-кариофиллен, линалоол, гермакрен D, дигидроселарен, фенхол, оксид кариофиллена, гераниол, изоборнил ацетат, α-копаен, α-оцимен, Δ-3-карен, δ-кадинен, спатуленол, сабинен.

Полученные данные будут востребованы при стандартизации отечественного сырья шалфея мускатного.



Таблица 1. Компонентный состав эфирного масла шалфея мускатного

Компоненты	ИУ	Соде ржан ие, %	Компоненты	ИУ	Соде ржан ие, %
β-пинен	1136	0.81	Сальвиал-4(14)-эн-1-он	1934	0.17
Лимонен	1172	0.31	Фарнезен	1962	0.19
Эукалиптол	1177	0.10	(-)-аллоаромадендрен	2014	0.12
Гексеналь	1191	0.43	(+) спатуленол	2055	1.32
β-оцимен	1208	0.40	Фенол-2-метокси-3-2-пропенил	2081	0.26
1,3,6-октатриен	1222	0.78	γ-эвдесмол	2148	0.14
α-терпинолен	1248	0.26	β-селинен	2152	0.91
Линолоол-оксид	1400	0.17	α-аморфен	2158	0.11
Окт-1-ен-3-ол		1.17	Цедрен-13-ол		0.12
α-кубебен	1427	0.32	изолонгифолен		0.64
Фуранкарбальдегид,	1434	0.53	(-) алло-Аллоаромадендрен	2292	0.45
α-копаен	1457	2.74			
β-кубебен	1500	0.29			
Линалоол	1511	18.33			
3,7-диметилокта-1,3,7-триен	1514	2.49			
Уксусная кислота	1536	3.34			
Кариофиллен	1551	19.10			
β- фелландрен	1553	0.50			
циклогексил-2-бутен --1-ол	1565	0.30			
1,4,7,-циклоундекатриен	1637	0.59			
γ- муролен	1638	0.25			
эндо-борнеол	1641	0.84			
β-фенхильовый спирт	1648	8.52			
Гермакрен D	1657	9.04			
Гермакрен B	1677	2.53			
δ-Кадинен	1703	1.03			
δ-3-карен	1707	2.30			
Сабинен	1745	1.16	<i>Монотерпены</i>		9,0
транс-гераниол	1793	3.42	<i>Окисленные монотерпены</i>		316,
Бензенметанол	1801	0.22	<i>Сесквитерпеновые углеводороды</i>		37,5
Кариофиллен	1908	6.05	<i>Окисленные сесквитерпены</i>		7,7
β-селинен	1932	0.14	<i>Другие</i>		6,7
			<i>Всего</i>		92,5

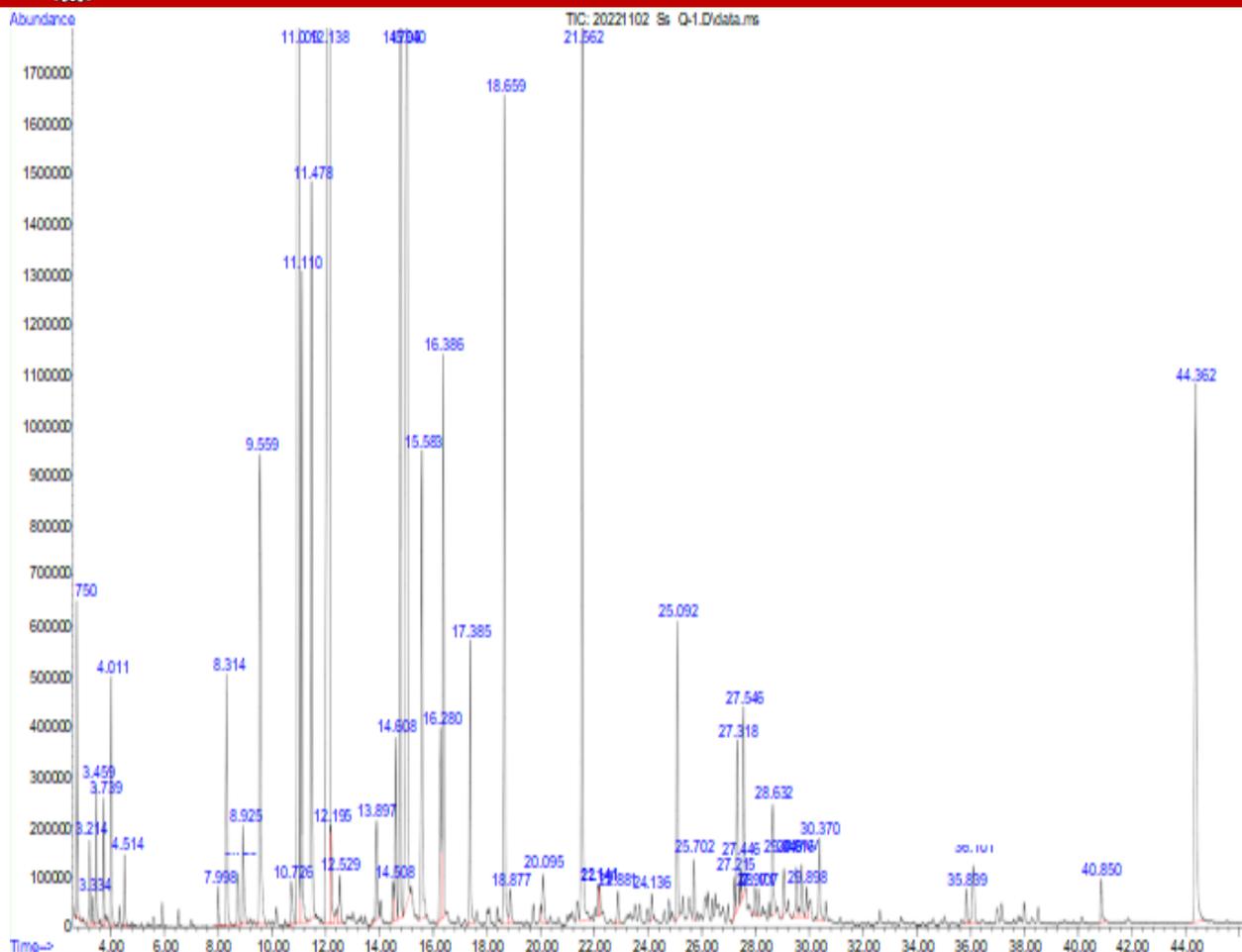


Рис. 1. Хроматограмма эфирного масла шалфея мускатного

References:

1. Drew B.T., González-Gallegos J.G., Xiang C.L., Kriebel R., Drummond C.P., Walker J.B., Sytsma K.J. "Salvia united: The greatest good for the greatest number" // Taxon. 2017. Vol. 66(1). Pp. 133–145. DOI:10.12705/661.7.
2. Turdiboev O.A., Shormanova A.A., Sheludyakova M.B., Akbarov F., Drew B.T., Celep F. Synopsis of the Central Asian *Salvia* species with identification key. // Phytotaxa. 2022. Vol. 543(1). Pp. 1–20. DOI:10.11646/phytotaxa.543.1.1.
3. Турдибоев О.А., Тургинов О.Т. Таксономический состав рода *Salvia* L. во флоре Узбекистана // Узбекский биологический журнал. 2021. №1. С. 34–38. DOI:10.3390/ijms19010264.
4. Sage: The Genus *Salvia* (1st ed.). Edited By S.E. Kintzios. CRC Press. 2000. 318 p. DOI.org/10.1201/9780203304556.
5. Wu Y.B., Z.Y., Shi Q.W., Dong M., Kiyota H., Gu Y.C., Cong B. Constituents from *Salvia* species and their biological activities. // Chem. Rev. 2012. Vol. 112(11). Pp. 5967–6026. DOI: 10.1021/cr200058f.



6. Wang J., Xu J., Gong X., Yang M., Zhang Ch., Li M. Biosynthesis, Chemistry, and Pharmacology of Polyphenols from Chinese *Salvia* Species: A Review. // *Molecules*. 2019. Vol. 24(1). Pp. 155–178. DOI:10.3390/molecules24010155.
7. Dougué Kentsop R.A., Devi P., Copetta A., Ruffoni B., Parisi V., Bisio A., Iobbi V. *Salvia* Species: Biotechnological Strategies Applied to In Vitro Cultures for the Controlled Production of Bioactive Diterpenoids. // *Agronomy*. 2024. Vol. 14(4). Pp. 835–858. DOI.org/10.3390/agronomy14040835.
8. Lubbe A., Verpoorte R. Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. // *Ind. Crop. Prod.* 2011. Vol. 34(1). Pp. 785–801. DOI:10.1016/j.indcrop.2011.01.019.
9. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Hippuridaceae-Lobeliaceae. Санкт-Петербург, 1991. С. 78.
10. Bisio A., Pedrelli F., Ambola D.M., Labanca F., Schito A.M., Govaerts R., Tommasi D.N., Milella L. Quinone diterpenes from *Salvia* species: Chemistry, botany, and biological activity. // *Phytochem. Rev.* 2019. Vol. 18. Pp. 665–842. DOI.org/10.1007/s11101-019-09633-z.
11. Ghoran S.H., Taktaz F., Mozafari A.A., Tuncturk M., Sekeroglu N., Kijjoa A. Uncommon Terpenoids from *Salvia* Species. Chemistry, Biosynthesis and Biological Activities. // *Molecules*. 2022. Vol. 27(3). Pp. 1128–1150. DOI.org/10.3390/molecules2703112811.
12. Lu Y.R., Foo L.Y. Polyphenolics of *Salvia* -A review. // *Phytochemistry* 2002. Vol. 59(2). Pp.117–140. DOI:10.1016/S0031-9422(01)00415-0.
13. Li B., Zhang Ch., Peng L., Liang Z., Yan X., Zhu Y., Liu Y. Comparison of essential oil composition and phenolic acid content of selected *Salvia* species measured by GC–MS and HPLC methods // *Industrial Crops and Products*. 2015. Vol. 69. Pp. 329–334. DOI:10.1016/j.indcrop.2015.02.047.
14. Gad H.A., Mamadalieva R.Z., Khalil N., Zengin G., Najar B., Khojimatov O.K., Al Musayeib N.M., Ashour M.L., Mamadalieva N.Z. GC-MS Chemical Profiling, Biological Investigation of Three *Salvia* Species Growing in Uzbekistan. // *Molecules*. 2022. Vol. 27(17). Pp. 5365–5380. DOI.org/10.3390/molecules27175365.
15. Smirnova L.P., Glyzin V.I., Patudin A.V., Bankovskii A.I. Flavonoids of some species of *Salvia*. // *Chem. Nat. Compd.* 1974. Vol. 10(5). Pp. 687–688. DOI.org/10.1007/BF00567884.
16. Adams R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry, ed. 4.1. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, Illinois. 2017. 804 p.
17. Babushok V.I., Linstrom P.J., Zenkevich I.G. Retention Indices for Frequently Reported Compounds of Plant Essential Oils // *J. Phys. Chem. Ref. Data*. 2011. Vol. 40(4). Pp. 1–47 DOI: 10.1063/1.3653552.
18. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. CLSI document M100. 28th Edition. Wayne, PA, USA. 2018.
19. Cai Z.M., Peng J.Q., Chen Y., Tao L., Zhang Y.Y., Fu L.Y., Long Q.D., Shen X.C. 1,8-Cineole: a review of source, biological activities, and application. // *Asian Nat Prod Res.* 2021. Vol. 23(10). Pp. 938–954. DOI:10.1080/10286020.2020.1839432



20. Zhang Y.K., Wang T.T., Huo X.M., Xue Z., Zhang H.Y., Zeng Y.R., Tan Ch.J. Chemical Constituents of *Clerodendrum japonicum*. // Chem. Nat. Compd. 2023. Vol. 59(4). Pp. 771–772. [DOI.org/10.1007/s10600-023-04107-3](https://doi.org/10.1007/s10600-023-04107-3)
21. Muradov M.T., Khurramov A.R., Bobakulov Kh.M., Karimov A.M., Botirov E.Kh. // Chem. Nat. Compd. 2023. Vol. 59(5). Pp. 939–940. DOI: 10.1007/s10600-023-04156-8
22. Lu Y., Yeap Foo L. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*. // Phytochemistry. 2000. Vol. 55(3). Pp. 263–267. DOI:10.1016/S0031-9422(00)00309-5
23. Muradov M.T., Khurramov A.R., Karimov A.M., Mutalliev L.Z., Tozhiboev A.G., Turgunov K.K., Bobakulov Kh.M., Botirov E.Kh. Iridoids and phytostrols from *Phlomooides kaufmanniana*. // Chem. Nat. Compd. 2023. Vol. 59(2). Pp. 391–393. DOI:10.1007/s10600-023-04003-w.