

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ЦВЕТКОВ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.*), КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

НАДИРА Т. ФАРМАНОВА, ИСТОРА О. АБДУМАЖИДОВА,
ДИЛОБАР Х. НУРУЛЛАЕВА

Ташкентский фармацевтический институт

Ключевые слова: эфирное масло, цветки лаванды узколистной, качественный и количественный состав, ГХ-МС

Введение

Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia Mill.*) семейства *Яснотковые Labiatae* является эфиромасличной и лекарственной культурой. Эфирное масло лаванды используется в парфюмерно-косметической промышленности при производстве духов туалетной воды, шампуней и мыла [1]. Масло проявляет широкий спектр фармакологического действия (седативное, спазмолитическое, антисептическое, противовоспалительное) обуславливающее его ценность в фито- и ароматерапии [2,3]. Цветки лаванды, также как и эфирное масло, включены в Фармакопею ряда Европейских стран [4]. Препараты из них действуют как легкое седативное, расслабляющее и успокаивающее средство [5]. Исследованиями установлено антимикробное, противовоспалительное, фунгицидное, инсектицидное и акарицидное действие. Цветки обладают желчегонным действием. Дубильные вещества действуют слегка закрепляющее [6,7].

До настоящего времени не были проведены исследования по изучению компонентного состава *цветков лаванды узколистной*, культивируемой в Узбекистане.

В связи с этим, целью настоящего исследования явилось проведение анализа компонентного состава эфирного масла *лаванды узколистной*, культивируемой в Узбекистане для рекомендации в практику здравоохранения и парафармацевтики.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили цветки *лаванды узколистной*, собранные 2018-2019 гг в Ташкентская области, в период массового цветения растения, когда в

соцветии распустились около половины цветков. Срезали цветоносы длиной 10-12 см, сушили их в затемненном и хорошо проветриваемом месте при температуре 25 - 27°C [8]. С целью обеспечения экономической эффективности использования цветков *лаванды узколистной*, как источника получения эфирного масла в условиях Республики Узбекистан, проведено изучение динамики накопления и условия перегонки эфирного масла. Эфирное масло извлекали из мелкоизмельченных воздушно-сухих соцветий методом гидроdistилляции по Гинзбергу [9]. Качественный и количественный состав полученного эфирного масла *лаванды узколистной* исследовали на хромато-масс-спектрометре Agilent 5975 MSD/7890A GC на кварцевой капиллярной колонке Agilent HP-INNOWax (30м × 250 μm × 0.25 μm) в температурном режиме: 60° C - 4° C/мин до 220° C (10 мин) - 1° C/мин до 240° C. Объем вносимой пробы - 1.0 μl, скорость потока подвижной фазы (H₂) - 1.1 мл/мин. Компоненты идентифицировали на основании сравнения характеристики масс-спектров с данными электронной библиотеки (W9N11.L) и сравнения индексов удерживания соединений, определенного по отношению времени удерживания смеси *n*-алканов (C₁₀–C₂₅). Количественное содержание компонентов эфирного масла вычисляли из площадей хроматографических пиков [10,11].

Результаты и обсуждение

Анализ данных по изучению динамики накопления эфирных масел в цветках *лаванды узколистной* в различные фенологические фазы показывает некоторые различия количественного содержания

эфирного масла (рис. 1).

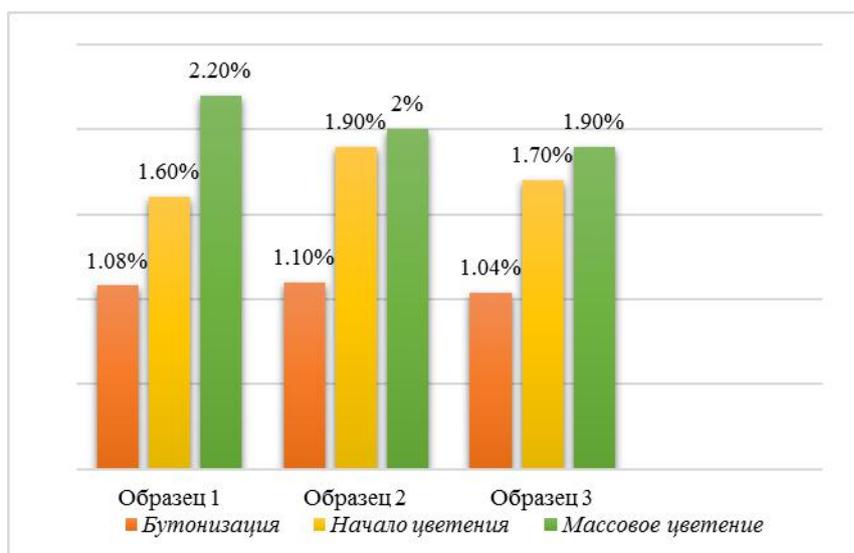


Рисунок 1. Динамика накопления эфирного масла в цветках лаванды узколистной в различные фенологические фазы

Было установлено, что максимальное накопление эфирного масла в цветках лаванды узколистной происходит в фазу массового цветения (2%).

Полученные результаты по исследованию выхода эфирного масла в зависимости от времени перегонки свидетельствует о том, что количество

эфирного масла при времени перегонки в пределах 90 и 120 мин не изменяется (табл.1). Учитывая вышеизложенное, в целях экономии энергозатрат и времени, перегонку эфирного масла изучаемого объекта рекомендовано проводить в течение 1,5 ч.

Таблица 1. Выход эфирного масла в зависимости от времени перегонки, %

№ п/п	Время перегонки, мин	Выход эфирного масла
1.	60	1,7±0,03
2.	90	2,0±0,04
3.	120	2,0±0,02

Далее было изучено выход эфирного масла в зависимости от измельченности сырья. При этом использовали различные

степени измельченности: 2-3мм; 5-6мм и 7-8мм. (рис.2.)

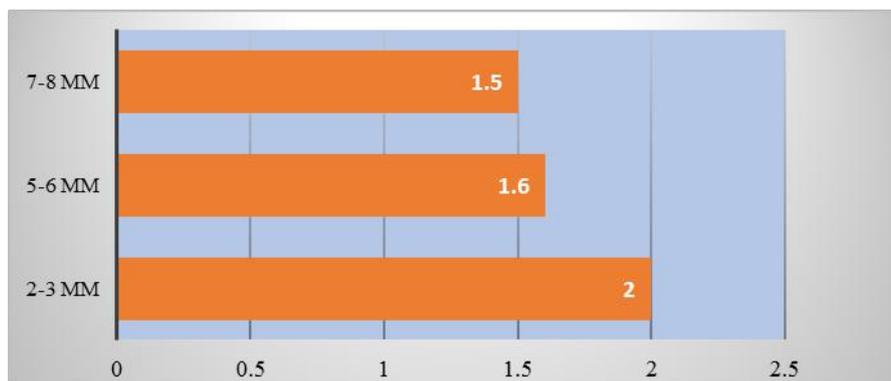


Рисунок 2. Выход эфирного масла в зависимости от измельченности сырья, %

Согласно результатам диаграммы (рис.2), при степени измельчения сырья 2-3 мм наблюдается оптимальный выход эфирного масла и полное смачивание сырья без его принудительного перемешивания.

Полученное эфирное масло лаванды узколистной представляет собой бледно-желтую жидкость с сильным цветочным ароматом и своеобразным вкусом. ГХ-МС хроматограмма летучих соединений полученного эфирного масла цветков лаванды узколистной представлена на

рисунке 3. Как видно из хроматограммы, состав изучаемое эфирное масло богато и разнообразно.

Компонентный состав эфирного масла отечественного сырья был сравнен с эфирным маслом лаванды узколистной, выращенной в условиях Крыма [6] (табл. 2). Как свидетельствуют данные таблицы 2, компонентный состав эфирного масла отечественного сырья представлен 51 компонентами.

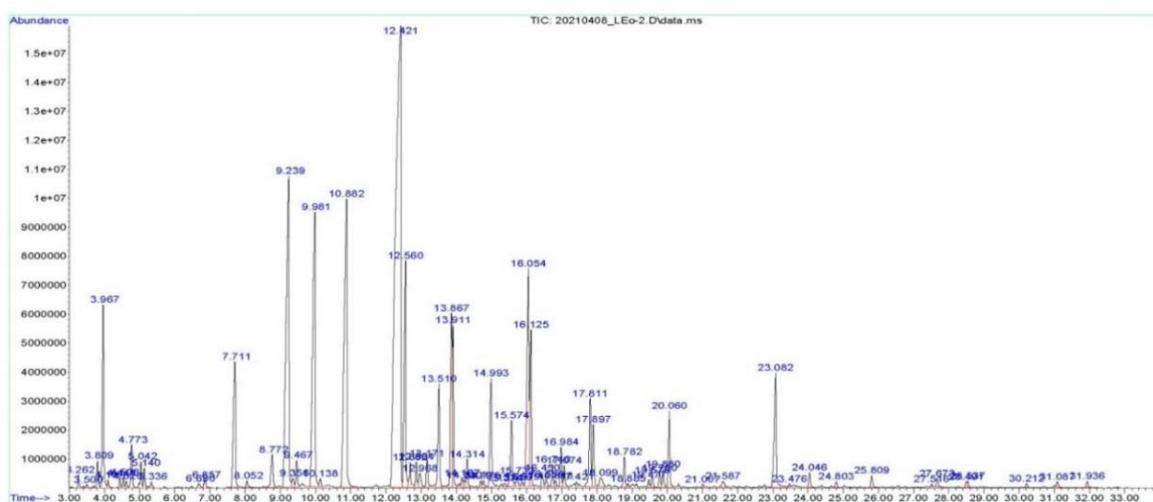


Рисунок 3. ГХ-МС хроматограмма летучих соединений эфирного масла цветков лаванды узколистно

Таблица 2. Компонентный состав эфирного масла цветков лаванды узколистной, выращенной в Узбекистане и в Крыму

№	Компоненты	Химическая формула	<i>L. angustifolia</i> (Узбекистан)		<i>L. angustifolia</i> (Крым)	
			RI (Индекс удерживания)	Содержание, %	RI (Индекс удерживания)	Содержание, %

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>
1.	β -Мирцен	C ₁₀ H ₁₆	1154	0.2	990	0,85
2.	α -Терпинен	C ₁₀ H ₁₆	1172	0.1	1014	0,09
3.	<i>D</i> -Лимонен	C ₁₀ H ₁₆	1193	0.4	1028	0,52
4.	1,8-Цинеол	C ₁₀ H ₁₈ O	1204	2.9	1031	1,45
5.	Бутиловый эфир бутановой кислоты	C ₈ H ₁₆ O ₂	1212	0.1	-	-
6.	β - <i>цис</i> -Осцимен	C ₁₀ H ₁₆	1227	0.1	1039	3,37
7.	γ -Терпинен	C ₁₀ H ₁₆	1237	0.1	1058	0,17
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>
8.	3-Октанон	C ₈ H ₁₆ O	1242	0.7	1047	0,82
9.	<i>m</i> -Цимен	C ₈ H ₁₆ O	1255	0.4	-	-
10.	Гекил ацетат	C ₈ H ₁₆ O ₂	1265	0.3	1014	1,00
11.	α -Терпинолен	C ₁₀ H ₁₆	1277	0.1	1082	0,16
12.	<i>n</i> -Гексил изобутират	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	1335	0.2	1193	0,11
13.	1-Октен-3-ил ацетат	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	1374	2.9	-	-
14.	3-Октанол	C ₈ H ₁₈	1388	0.1	1047	0,82
15.	Гексил бутаноат	C ₆ H ₁₃	1406	0.8		
16.	<i>цис</i>-Линалил оксид	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	1425	9.6	1090	0,03
17.	1-Октен-3-ол	C ₈ H ₁₆ O	1440	0.4	-	-
18.	<i>транс</i>-Линалил оксид	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1443	7.5	1072	0,06
19.	Камфара	C ₁₀ H ₁₆ O	1505	8.7	1143	0,07
20.	Линалоол	C ₁₀ H ₁₈ O	1540	26.5	1100	22,27
21.	Линалоол ацетат	C ₁₀ H ₁₈ O	1545	4.3	-	-
22.	Борнил ацетат	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1550	0.5	-	-
23.	Изоборнил ацетат	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1559	0.4	-	-
24.	α -Сантален	C ₁₅ H ₂₄	1566	0.4	1415	0,34
25.	(<i>E</i>)-6-Метил-3,5- гептадиен-2-он	C ₁₇ H ₁₂	1571	0.5	-	-
26.	Терпинен-4-ол	C ₁₀ H ₁₈ O	1578	1.9	1175	3,92
27.	Линалоол формиат	C ₁₀ H ₁₈ O	1583	3.1	-	-
28.	Лавандулол ацетат	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1586	1.9	1292	3,57

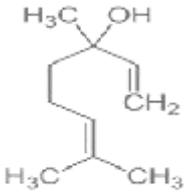
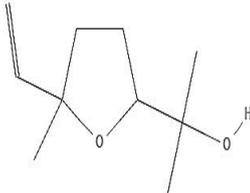
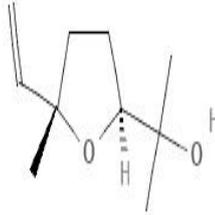
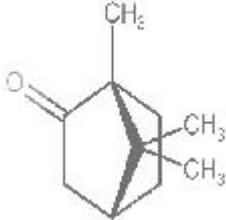
29.	<i>n</i> -Гексил гексаноат	C ₁₂ H ₂₄ O	1593	0.2	-	-
30.	Криптон	(Kr), 36	1647	2.1	-	-
31.	Лавандулол	C ₁₀ H ₁₈ O	1668	1.3	-	-
32.	<i>β</i> -транс-Фарнезен	C ₁₅ H ₂₄	1671	0.1	-	-
33.	эндо-Борнеол	C ₁₀ H ₁₈ O	1687	4.8	1164	0,53
34.	α-Терпинеол	C ₁₀ H ₁₈ O	1690	2.6	-	-
35.	Пиперитон	C ₁₀ H ₁₆ O	1726	0.2	-	-
36.	<i>D</i> -Карвон	C ₁₀ H ₁₄ O	1730	0.4	-	-
37.	I	II	III	IV	V	VI
38.	<i>цис</i> -Геранил ацетат	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1733	0.7	-	-
39.	<i>транс</i> -Линалол-3,7-оксид	C ₁₀ H ₁₈ O	1737	0.4	1072	0,06
40.	<i>транс</i> -Геранил ацетат	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1758	1.6	-	-
41.	Куминовый альдегид	C ₁₀ H ₁₂ O	1762	1.1	-	-
42.	Лавандулил изовалерат	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1770	0.3	-	-
43.	<i>цис</i> -Гераниол	C ₁₀ H ₁₆ O	1793	0.5	-	-
44.	Карвеол	C ₁₀ H ₁₆ O	1819	0.2	-	-
45.	<i>транс</i> -Гераниол	C ₁₀ H ₁₈ O	1837	1.3	-	-
46.	Кариофиллен оксид	C ₁₅ H ₂₄	1970	2.7	1584	0,44
47.	Изокарвеол	C ₁₀ H ₁₆ O	2003	0.1	-	-
48.	Куминовый спирт	C ₃ H ₇ .C ₉ H ₄ .C H ₂ (OH)	2073	0.2	1236	0,11
49.	<i>T</i> -Кадинол	C ₁₅ H ₂₆ O	2153	0.2	1635	0,53
50.	Тимол	C ₁₀ H ₁₄ O	2180	0.1	-	-
51.	<i>m</i> -Куменол	C ₉ H ₁₂ O ₂	2182	0.1	-	-

Мажорными компонентами 1,8-цинеол, 1-октен-3-ил ацетат, *цис*-линалил оксид, *транс*-линалил оксид, камфара, линалоол,

линалоол ацетат, линалоол формиат, криптон, *эндо*-борнеол, *α*-терпинеол, кариофиллен оксид (табл.3).

Таблица 3. Структурные формулы, физических и термических свойств превалирующих идентифицированных соединений

№ п/п	Название	Структурная формула	Химическая формула	Температура кипения °С	Молярная масса, г/моль
<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>

1.	<i>линалоол</i>		$C_{10}H_{18}O$	198—200	154,24
2.	<i>цис-Линалил оксид</i>		551,63	$C_{10}H_{18}O_2$	170,25
<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>
3.	<i>транс-Линалил оксид</i>		551,63	$C_{10}H_{18}O_2$	170,25
4.	<i>камфора</i>		$C_{10}H_{16}O$	204	152,23
5.	<i>эндо-Борнеол</i>		$C_{10}H_{18}O$	213	154,25

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что показатели качества эфирного масла лаванды зависят от соотношения отдельных компонентов масла. Основными компонентами эфирного масла *L. angustifolia*, выращенного в условиях Крыма являются линалилацетат (42% от общего содержания) и линалоол (22%). Массовая доля 1,8-цинеола и камфоры не превышает 1,5%. Наличие высоких концентраций монотерпеновых сложных эфиров и низких камфоры и 1,8-цинеола

свидетельствует о парфюмерном качестве эфирного масла *L. angustifolia*.

Состав и содержание летучих соединений эфирного масла *L. angustifolia*, культивируемого в условиях Ташкентской области, свидетельствует о высоком качестве и пригодности его использования в парафармацевтике. Также, следует отметить, что высокое содержание линалоола, камфоры и 1,8 цинеола, обладающие противовоспалительными, спазмолитическим, седативными свойствами, обуславливают его ценность в фито- и ароматерапии.

Литература

1. Lis-Balchin M. Lavander. The Genus Lavandula. Medicinal and Aromatic Plants– Industrial

Profiles. London. 2002, 268 p.

2. Кириллова А.В., Панова С.А., Лесова Л.Д. Анализ влияния эфирного масла лаванды на психофизиологическое состояние человека// Анализ влияния эфирного масла лаванды на психофизиологическое состояние человека. Том 19 (58). 2006. -№ 4. -С. 117-120.

3. Woronuk G., Demissie Z., Rheault M., Mahmoud S. *Planta Med.* 2011. Vol. 77. Pp. 7–15.

4. Pharmacopée Française, – X edition. -Vol. 1: Monographies. - Paris: Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, P.1983-2000.

5. Куркин В.А., Петрухина И.К., Куркина А.В., Правдивцева О.Е. Перспективы создания импортозамещающих нейротропных лекарственных растительных препаратов на основе фенилпропаноидов и флавоноидов //Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-5. – С. 946-950.

6. Cavanagh H.M., Wilkinson J.M. Biological activities of lavender essential oil // *Phytother Res.* 2002 Jun;16(4):301-308.

7. Denner S.S. *Lavandula angustifolia* Miller: lavender // *Holist Nurs Pract.* 2009 Ja11-Feb;23(1):57-64. doi: 10.1097/0 I.HNP. 0000343210.5671 Otc.

8. Правила сбора и сушки лекарственных растений. / Под ред. А.И. Шретер. – М., 1985. – 328 с.

9. Gosudarstvennaia farmakopeia. [State Pharmacopoeia of the USSR]. Vol. 1. Moscow, 1987, 335 p. (in Russ.).

10. Лаврентьев В.И., Марколия А.А., Багателия С.А., Тания Р.Т. Хромато-масс-спектрметрическое исследование компонентного химического состава эфирного масла *Laurus Nobilis L.* Из Абхазии //Химия растительного сырья. 2015. -№2.-С. 85-96.

11. Adams R.P. Identification of essential oil components by Gas Chromatography// *Mass Spectrometry.* Allured Publ. Corp.: Carol Stream, IL(USA),1995.

12. Робятагов В.Д., Палий А.Е.Компонентный состав и содержания эфирного масла двух видов (*Lavandula*) выращиваемых в условиях Крыма //Химия растительного сырья. 2017. -№1.- С. 59–64.

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ЦВЕТКОВ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.*), КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

Надира Т. Фарманова, Истора О. Абдумажидова, Дилобар Х. Нуруллаева

Ташкентский фармацевтический институт

Ключевые слова: эфирное масло, цветки лаванды узколистной, качественный и количественный состав, ГХ-МС

Как известно, эфирное масло лаванды узколистной обладает широким спектром фармакологического действия. До настоящего времени не проводились исследования по изучению компонентного состава цветков лаванды узколистной, возделываемой в Узбекистане.

В связи с этим целью настоящего исследования явился анализ компонентного состава и содержания летучих соединений эфирных масел лаванды узколистной методом ГХ-МС. В результате анализа установлено, что состав эфирного масла лаванды узколистной представлен 51 компонентом, среди которых линалоол, цис-линалилоксид, камфора, транс-линалилоксид, эндо-борнеол, линалоола ацетат, линалоола формиат, 1,8-цинеол, 1-октен-3-илацетат, кариофилленоксид, α-терпинеол, криптон. Высокое содержание линалоола, камфоры и 1,8-цинеола, обладающих противовоспалительным, спазмолитическим и седативным действием, определяет его ценность в фитотерапии и ароматерапии.

ÖZBƏKİSTANDA BƏCƏRİLƏN ENSİZYARPAQ LAVANDA (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.*) ÇİÇƏKLƏRİNİN EFİR YAĞININ KOMPONENT TƏRKİBİ

Nadira T. Fərmanova, İstora O. Abdumahidova, Dilobar X. Nurullayeva

Daşkənd Əczaçılıq İnstitutu, Farmakoqnoziya kafedrası

Açar sözlər: *efir yağı, lavanda angustifolia çiçəkləri, keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi, kütlə spektri, GC-MS*

Bildiyiniz kimi, *Lavanda angustifolia* çiçəklərinin efir yağı geniş farmakoloji təsir spektrinə malikdir. İndiyədək Özbəkistanda becərilən ensizyarpaq lavanda çiçəklərinin efir yağının komponent tərkibini öyrənmək üçün tədqiqatlar aparılmayıb.

Bu baxımdan, bu tədqiqatın məqsədi GC-MS üsulu ilə *Lavanda angustifolia* çiçəklərinin efir yağlarının komponent tərkibini və uçucu birləşmələrinin miqdarını təyin etmək idi. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, *Lavanda angustifolia* çiçəklərinin efir yağının tərkibi 51 komponentlə təmsil olunur ki, onların əsas komponentləri linalol, *sis*-linalil oksid, kamfora, *trans*-linalil oksid, endo-borneol, linalool asetat, linalool format, 1,8-sineol, 1-okten-3-il asetat, kariofillin oksidi, α -terpineol, kriptondur.

İltihab əleyhinə, spazmolitik və sakitləşdirici xüsusiyyətlərə malik olan linalool, kamfora və 1,8 sineolun yüksək miqdarda olması onun bitki mənşəli vasitələrin yaradılmasında və aromaterapiyada dəyərli olduğunu göstərir.

COMPONENT COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF ENGLISH LAVENDER (LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.) FLOWERS CULTIVATED IN UZBEKISTAN

Nadira T. Farmanova, Istora O. Abdumazhidova, Dilobar Kh. Nurullaeva

Tashkent Pharmaceutical Institute, Pharmacognosy Department

Key words: *essential oil, lavender angustifolia flowers, qualitative and quantitative composition, mass spectrum, GC-MS*

As you know, lavender angustifolia essential oil has a wide spectrum of pharmacological action. To date, studies have not been carried out to study the component composition of the flowers of the narrow-leaved lavender cultivated in Uzbekistan. In this regard, the purpose of this study was to analyze the component composition and content of volatile compounds of essential oils of lavender angustifolia using the GC-MS method. As a result of the analysis, it was found that the composition of the essential oil of angustifolia lavender is represented by 51 components, the major components of which are linalool, *cis*-linalyl oxide, camphor, *trans*-linalyl oxide, endo-borneol, linalool acetate, linalool formate, 1,8-cineol, 1-octen-3-yl acetate, caryophyllene oxide, α -terpineol, krypton. The high content of linalool, camphor and 1.8 cineol, which have anti-inflammatory, antispasmodic and sedative properties, determine its value in herbal and aromatherapy.

Redaksiyaya daxil olub: 13.04.2022

Rəyə verilib: 01.05.2022

Çapa imzalanıb: 30.06.2022