



CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF COMPONENTS OF *DIPSACUS AZUREUS*

L.N. Ashurova

N.Sh. Ramazonov

Institute of Chemistry of Plant Substances named after
Academician S.Yu. Yunusov, Academy of Sciences of the Republic
of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18347723>

ARTICLE INFO

Received: 15th January 2026

Accepted: 22nd January 2026

Online: 23rd January 2026

KEYWORDS

Dipsacus azureus, essential
oil, GC-MS analysis,
antimicrobial activity.

ABSTRACT

This is the first report on the chemical composition of essential oils from Dipsacus azureus Schrenk. The essential oil was obtained from dried raw materials collected during the flowering phase. According to chromatograph mass spectrometry, the main components of the essential oil are camphor (14.14%), p-Mentha-1,4(8)-diene (3.28%), 2-furancarboxaldehyde (3.96%), camphene (4.11%), (+)-4-carene (6.75%), d-limonene (11.05%), and eucalyptol (24.90%).

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ *DIPSACUS AZUREUS*

Л.Н. Ашурова

Н.Ш. Рамазонов

Институт химии растительных веществ имени академика С.Ю. Юнусова Академии
науки Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18347723>

ARTICLE INFO

Received: 15th January 2026

Accepted: 22nd January 2026

Online: 23rd January 2026

KEYWORDS

Dipsacus azureus, эфирное
масло, ГХ-МС анализ,
антимикробная
активность.

ABSTRACT

Впервые приводятся данные по химическому составу эфирных масел растений Dipsacus azureus Schrenk (Ворсянка ворсянковидная). Эфирное масло получено из высушенного сырья, собранного в фазе цветения. По данным хромато-масс-спектрометрии основными компонентами эфирного масла являются камфора (14.14%), п-Мента-1,4(8)-диен (3.28%), 2-фуранкарбоксальдегид (3.96%), камфен (4.11%), (+)-4-карен (6.75%), д-лимонен (11.05%), эвкалиптол (24.90%).

Введение. В научной литературе отмечается более 90 научных названий растений видов для рода *Dipsacus*. Из них 28 являются достоверно признанными названиями видов [1]. Эти виды широко распространены в Европе и некоторые тропические районы Азии и Африки [2]. В Узбекистане встречается всего 2 вида растений рода *Dipsacus*: *D. azureus* (*dipsacoides*) - Ворсянка ворсянковидная, *D.*



laciniatus- Ворсянка разрезная. *Dipsacus azureus* – эндемичное растение для Кыргызстана [2-3].

Dipsacus azureus Schrenk - многолетнее травянистое растение, относится к семейству Dipsacaceae, распространено в основном по северному склону хребта Кыргызский Ала-Тоо в Чуйской области, в Узбекистане в Ташкентской, Ферганской, Сурхандарьинской, Самаркандской, Андижанской областях [3].

Их корни или семена используются как лекарства. Виды *Dipsacus* долгое время использовались в качестве народных лекарств из-за их тонизирующего действия на почки и улучшения кровообращения.

Недавнее исследование рода *Dipsacus* также показало, что этот вид может производить биологически активные соединения, и были широко продемонстрированы многие медицинские преимущества *Dipsacus*, такие как цитотоксическая активность в отношении нескольких клеточных линий, ингибирование болезни Альцгеймера, антикомплементарные, анти-ВИЧ, противодействию гепатиту В, противовоспалительному и антиноцицептивному эффектам и т. д. [4].

Первое фитохимическое исследование видов *Dipsacus* датируется 1926 годом. На данный момент идентифицировано 89 соединений, некоторые из которых обладают биологической активностью. Известно, что род *Dipsacus* продуцирует тритерпеноидные соединения. К настоящему времени в общем сложности выделено 34 тритерпеноидных соединения, встречающихся у растениях *D. asper*, *D. azureus*, *D. japonicus* и *D. laciniatus* [4].

Dipsacus azureus Schrenk (ворсянка лазоревая) - многолетнее травянистое растение семейства ворсянковых, высотой 65 - 150см.; листья прикорневые ланцетные, цельные, длиной до 40 см, нижние — стеблевые, в основании перистонадрезанные, верхние — ланцетные, цельные или надрезанные; головки почти шаровидные; цветки розовато-фиолетовые или синие. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре [5].

В надземных частях и корнях данного растения *D.azureus* Schrenk в большом количестве содержатся сапонины. Предыдущее фитохимическое исследование корней *D. azureus* выявило наличие тритерпеноидов, алкалоидов, кумаринов, флавоноидов и тритерпеновых гликозидов-дипсакозид А4 и дипсакозид В [6-11].

Видовая принадлежность. Мы изучили химический состав и антимикробную активность эфирного масла, полученного из надземной части *D. azureus*. Растение было собрано в 2024 году, в период цветения, на склонах горы Пском в Ташкентской области. Вид идентифицировали в лаборатории лекарственных и технических растений Института химии растительных веществ АН РУз.

Целью данного исследования являлось определение химического состава эфирного масла, извлечённого из надземных частей *D. azureus*, а также изучение и оценка его антимикробной активности.

Материалы и методы исследований. Эфирное масло получали из надземной части воздушно-сухого сырья растения методом гидродистилляции на аппарате



Клевенджера в течение 3ч с использованием дихлорметана в качестве ловушки [12]. Полученный дистиллят экстрагировали с дихлорметаном, вытяжку эфирного масла сушили безводным сульфатом натрия. Выход эфирного масла составил *Dipsacus azureus* 0.5%, из расчета воздушно-сухого сырья. Состав выделенных летучих веществ определяли методами ГХ-МС, результаты анализа представлены в табл. 1.

ГХ-МС анализ осуществляли на хромато-масс-спектрометре Agilent 5975C inertMSD/7890AGC. Разделение компонентов эфирного масла проводили на кварцевой капиллярной колонке Agilent HP-INNOWax (30м×250μм×0.25μм) в температурном режиме: 50°C (1 мин) - 4°C/мин до 220°C (6 мин) - 15°C/мин до 250°C (15 мин). Объем вносимой пробы составлял 1.0 μл, скорость потока подвижной фазы (H₂) - 1.1 мл/мин. Температура испарителя 220 °С, температура источников ионов 230 °С, Ионизацию молекул осуществляли методом электронный удар (70 эВ). EI-MS спектры были получены 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-9thEd., NIST Mass Spectral Library, 2011) и сравнения индексов удерживания (ИУ) соединений, определенного по отношению к времени удерживания смеси *n*-алканов (C₉-C₂₈), а также сравнения их масс-спектральной фрагментации с таковыми, описанными в литературе [13,14]. Количественное содержание компонентов эфирных масел вычисляли из площадей хроматографических пиков.

ТАБЛИЦА 1. Компонентный состав эфирных масел *Dipsacus azureus*

№	Компоненты	RT	RI	%
1.	l-Лимонен	2.800	1165	0.71
2.	Эвкалиптол	2.885	1172	24.90
3.	<i>альфа</i> -Пинен	3.376	1204	0.5
4.	Бензол	3.687	1211	0.10
5.	<i>цис</i> -Пиперилендиен	4.411	1229	0.43
6.	1,3-Пентадиен	7.257	1297	1.05
7.	2-Фуранкарбоксальдегид	7.374	1299	3.96
8.	Камфора	8.570	1445	14.14
9.	Камфен	9.903	1496	4.11
10.	<i>п</i> -Мента-1,4(8)-диен	10.369	1513	3.28
11.	<i>транс</i> -Кариофиллен	11.022	1537	1.61
12.	(+)-4-Карен	11.151	1541	6.75
13.	Аллоаромадендрен	12.290	1583	1.43
14.	<i>альфа</i> -Гумулен	12.827	1602	1.34
15.	D-лимонен	13.674	1635	11.05
16.	<i>бета</i> -Гуайен	21.728	1878	0.71
17.	<i>бета</i> -Селинен	26.049	2148	0.79
18.	1-Тетрадецен	39.368	2827	1.18
	Монотерпены			65.44



Сесквитерпены			5.88
Альдегиды			3.96
Другие			2.76
Всего			78.04

Результаты. В составе летучих веществ *D. azureus* идентифицировано 18 компонентов, составляющих 78.04 % от суммы компонентов масла. В составе эфирного масла монотерпеноиды (65.44 %), сесквитерпеноиды (5.88), альдегиды (3.96%). Основными компонентами эфирного масла являются камфора (14.14%), п-Мента-1,4(8)-

диен (3.28%), 2-фуранкарбоксальдегид (3.96%), камфен (4.11%), (+)-4-карен (6.75%), д-лимонен (11.05%), эвкалиптол (24.90%), (табл. 1).

Таблица 2.

Антимикробная активность эфирного масла *Dipsacus azureus*

Образцы	Диаметр зоны ингибирования (mm, ± SD, P≤0.05)				
	Грам-положительные бактерии		Грам-отрицательные бактерии		Грибы
	<i>B.subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>C. albicans</i>
<i>Dipsacus azureus</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ampicillin/Sulbactam (10 µg+10 µg disc)	35	35	-	-	
Gentamicin (10 µg/disc)	-	-	15	25	
Fluconazole (25 µg/disc)	-	-	-	-	30

Примечание: NA- не активный; NT – не тестирован

Вывод. Таким образом, эфирные масла, выделенные из наземных частей *Dipsacus azureus*, не проявили антибактериальной активности в отношении всех протестированных микроорганизмов, включая грамположительные бактерии (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*), грамотрицательные бактерии (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*), а также гриб *Candida albicans*.

Работа выполнена при поддержке Бюджетной программы фундаментальных научных исследований АН РУз.

References:

1. Жумалиева Н.Ж., Кадырралиев Т.К., Акималиев А.А., Шалпыков К.Т., Курманов Р.А. Экспериментальное исследование, характеризующее



- специфическую активность дипсакозида и гепадипа // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017.-№. 12.-С.63-68.
2. Перечень растений. URL: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Caprifoliaceae/Dipsacus/>.
 3. Flora of Uzbekistan [in Russian], Izd.Akad.Nauk UzSSR, Tashkent. –1953. – Vol. 2, – P. 592.
 4. Zhaoa Ya-Min., Shi Yan-Ping. Phytochemicals and Biological Activities of Dipsacus Species // Chemistry & biodiversity.-2011.-Vol. 8. №. -3.- P. 414-430.
 5. Флора Узбекистана // Ташкент. 1953. – №2. – С. 591-592.
 6. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование семейства Caprifoliaceae-Plantaginaceae // Москва. Наука. 1990. – №5. – С. 328.
 7. Mukamedziev M. M., Alimbaeva P. K, and. Abubakirov N. K.-Strukture of dipsakozid B-A triterpene glikozide from *Dipsacus azureus* // Chem. Nat. Compd. –1971. –№. 34. – P.153.
 8. Алимбаева П.К, Мухамедзиев М.М., Акималиев А.А.-Лекарственные растения семейства варсянковых флоры Киргизии // Илим, Фрунзе. 1986. – С. 92.
 9. Akimaliyev A.A, Putieva Zh.M, Alimbayeva P.K, Abubakirov N.K. Strukture dipsakozida // Chem. Nat. Compd. –1989. –№. 25. –P. 204-206.
 10. Kamilov Kh.M, Putieva Zh.M, Khalmatov Kh.Kh, Abubakirov N.K. Hederagonic acid from *Dipsacus azureus* // Chem. Nat. Compd.–1987. –№. 22. –P. 2741-742.
 11. Putieva Zh.M, Mukhamedziyev M.M. Triterpene glycosidies of *Dipsacus azureus* // Chem. Nat. Compd. –1998. –№. 34. –P. 341-342.
 12. Государственная фармакопея РФ, т. II 2, изд. XIII, Москва. – 2015. – С. 434-438.
 13. Adams R.P., Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography // Mass Spectrometry, Allured Publishing Corporation, Carol Stream, Illinois, US. – 2008. – P. 804.
 14. V. I. Babushok, P.J.Linstrom, I.G.Zenkevich // *J. Phus. Chem. Ref. Data.* – 2011. – P. 40.
Karimi A., Majlesi M., Rafieian-Kopaei M. Herbal versus synthetic drugs: beliefs and facts // *Journal of Nephro pharmacology.* – 2015. – Vol. 4, No. 1. – P. 27–30.