Химия растительного сырья. 2026. №3. С. 125–132.
Khimiya rastitel'nogo syr'ya, 2026, no. 3, pp. 125–132.
DOI: 10.14258/jcprm.20260317965

УДК 582.949.2: 665.527.5

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *DRACOCEPHALUM ORIGANOIDES* STEPHAN (LAMIACEAE), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ АЛТАЯ, КЫРГЫЗСТАНА И КАЗАХСТАНА

© ***А.Л. Шаварда[1,2], Н.В. Петрова[1*], Н.А. Медведева[1,3]***

[1] Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия, NPetrova@binran.ru
[2] Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия
[3] Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, наб. реки Мойки, 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия

Исследован состав эфирных масел, полученных из змееголовника душицевидного – *Dracocephalum origanoides* Stephan (секция Keimodracon), Lamiaceae, с помощью ГХ-МС. Сырье для анализа было собрано в естественных местообитаниях на территории республик Алтай, Кыргызстан и Казахстан. Выход эфирного масла из надземной части составил 0.3–0.4%. В эфирном масле (образец №1) из растений, собранных в Казахстане, основными компонентами были: вербенилацетат (12.9%), 1,8-цинеол (12.9%), (*Z*)-β-оцименом (7.9%), неидентифицированное соединение Un 1161 (время выхода – 13.88 мин) (6.6%) и α-пинен (5.1%). В качестве основных компонентов в образце №2 эфирного масла з. душицевидного, собранного в Кыргызстане, были (*Z*)-пинокарвилацетат (24.1%), (*Z*)-пинокамфон (7.7%) и сабинен (7.2%). В образце №3 (полученного из алтайского сырья) – кариофиллен (15.7%) и его оксид (8.2%), геранилацетат (10.8%) и 1,8-цинеол (10.3%). Данные по компонентному составу эфирного масла *D. origanoides*, произрастающего в Кыргызстане и Казахстане, получены впервые.

Ключевые слова: Змееголовник душицевидный, эфирное масло, вербенилацетат, 1,8-цинеол, (*Z*)-пинокарвилацетат, кариофиллен.

Для цитирования: Шаварда А.Л., Петрова Н.В., Медведева Н.А. Компонентный состав эфирного масла *Dracocephalum origanoides* Stephan (Lamiaceae), произрастающего в естественных популяциях Алтая, Кыргызстана и Казахстана // Химия растительного сырья. 2026. №3. С. 125–132. https://doi.org/10.14258/jcprm.20260317965.

Введение

Род змееголовник – *Dracocephalum* L. – представлен многолетними (реже – однолетними) растениями, некоторые виды которого традиционно используются в медицине Китая, Ирана, Индии, Монголии и др. для лечения различных респираторных и желудочно-кишечных заболеваний, благодаря антибактериальным, противогрибковым и спазмолитическим свойствам [1]. Виды змееголовников также являются эфирномасличными растениями, которые применяются в пищевой промышленности, косметике и парфюмерии [2]. Несмотря на то, что род *Dracocephalum* представлен более 70 видами, круг змееголовников, у которых подробно исследован компонентный состав эфирных масел, весьма ограничен. Сотрудниками Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН давно ведется комплексное изучение систематических и фитохимических особенностей видов рода *Dracocephalum* [3–12].

В центре внимания данного исследования – *Dracocephalum origanoides* Stephan – змееголовник душицевидный из секции Keimodracon, подрода Dracocephalum. Это многолетнее травянистое растение с корневищем до 0.5 см толщиной, в верхней части сильноветвистым, с многочисленными одревеснеющими стеблями, склонными к укоренению. Побеги прямостоячие, до 8 см высотой, густо покрытые волосками.

* Автор, с которым следует вести переписку.

Листья на длинных волосистых черешках, пластинка округло-яйцевидная, до 1.2 см длиной и до 0.8 см шириной, по краям неглубоко надрезанная на доли, с обеих сторон густо покрыта простыми волосками и точечно – сидячими железками. Цветки собраны в плотные яйцевидные или шаровидные головки. Прицветники до 1.5 см длиной, синеватые; чашечка синеватая или сероватая, неяснодвугубая, до 0.8 см длиной. Венчик голубой, до 1.5 см длиной, опушенный. Произрастает *D. origanoides* в субальпийском и альпийском поясах на щебнистых и каменистых склонах и осыпях, на моренах близ ледников, на галечниках в Восточной и Западной Сибири, Средней Азии, Монголии, Китае [13]. Литературный обзор показал, что данные о составе эфирного масла з. душицевидного скудны. На данный момент имеется только одно сообщение о компонентном составе эфирного масла надземной части *D. origanoides*, собранного в республике Алтай (Кош-Агачский район) [14]. А.В. Ткачевым с соавторами (2017) установлено, что выход эфирного масла из надземной части *D. origanoides* достигает 0.12%, а геранилацетат и сабинен названы основными компонентами. Есть сведения о том, что в эксперименте эфирное масло з. душицевидного проявляет антибактериальную и антифунгальную активность, а настойка его надземной части обладает антиаритмическими и гипотензивными свойствами [15].

Цель данного исследования – характеристика эфирного масла *D. origanoides*, произрастающего в разных локациях, и сравнение полученных результатов.

Экспериментальная часть

Растительное сырье. Надземные части *D. origanoides* собраны в стадии полного цветения из популяций, произрастающих в республиках Казахстан, Кыргызсан и Алтай. Контрольные образцы депонированы в гербарии лаборатории растительных ресурсов БИН РАН. Точные места сбора и контрольные образцы приведены в таблице 1.

Получение эфирного масла. По 300 г каждого образца непосредственно после сбора подвергали гидродистилляции в аппарате Гинсберга в течение 4 ч. В пересчете на абсолютно-сухое сырье выход эфирного масла составил от 0.3 до 0.4%.

Газовая хроматография-масс-спектрометрия. Для хромато-масс-спектрометрического анализа полученных образцов эфирного масла отбирали пробы по 0.5 мкл 10% раствора масла в гексане при сбросе 1/20. Полученную смесь исследовали с помощью газового хроматографа Agilent 6850-5975 (US). Использовалась капиллярная колонка: HP-5ms (Agilent, US) (5% фенилметилсаликсолан), 30 м × 0.25 мм, толщина пленки – 0.25 мкм, с газом-носителем гелием (постоянный поток 1 мл/мин). Температура термостата газового хроматографа была линейно запрограммирована от 50 до 230 °С, со скоростью 4 °С/мин. Температура инжектора: 280 °С, сброс – 1 : 50; обдув септы – 15 мл/мин; вентиляция испарителя – 100 мл/мин (0.5 мин); трансферлайн – 290 °С. Детектор: MSD (Agilent 5975), ионизация электронным ударом с квадрупольным анализатором. Сканирование в диапазоне от 50 до 800 m/z со скоростью 2 скан/сек. Температура ионного источника – 230 °С. Температура квадруполя – 150 °С. Регистрация по полному ионному току. Сбор и запись данных с помощью программного обеспечения MassHunter B. 07.05.2479 (Agilent, US).

Аннотация хроматограмм. Линейные индексы удерживания (RI) компонентов эфирного масла рассчитывались с использованием времен удерживания стандартной линейки алканов в тех же хроматографических условиях. Компоненты выявлялись в результате деконволюции сигнала полного ионного тока с использованием специального приложения AMDIS (http://www.amdis.net), результат работы которого аннотировался с помощью масс-спектрометрических библиотек NIST, Adams, а также IN-HOUSE библиотеки лаборатории аналитической фитохимии Ботанического института РАН и ресурсного центра научного парка СПбГУ. Критерием аннотации служили фактор сходства масс-спектров не ниже 850 и совпадение значений индексов удерживания с данными R.P. Adams [16] и NIST в пределах 10 единиц. Относительное содержание компонентов вычисляли нормализацией по площадям газохроматографических пиков без использования коэффициентов чувствительности.

Обсуждение результатов

Анализ методом ГХ-МС эфирных масел *D. origanoides*, полученных из надземных частей растений, собранных в трех локациях, привел к разделению 102 соединений и идентификации 100 соединений в концентрации более 0.1%. Они составили 95–99% от общего количества эфирного масла (табл. 2).

Таблица 1. Место сбора и контрольные образцы *Dracocephalum origanoides* Stephan.

Образец	Место сбора	Контрольные образцы
1	Республика Казахстан, Алматинская обл., Кербулакский р-н, хр. Алтынэмель, 2800 м над ур.м.	45–90
2	Кыргызская республика, Таласский Алатау, пер. Кара-Бура, мелкоземлистые склоны, 3800 м над ур.м.	8–86
3	Республика Алтай, Онгудайский р-н, бассейн р. Чуя, каменистый склон бл. пос. Иодро, 900 м над ур.м.	99–88

Таблица 2. Состав (%) эфирного масла, полученного из надземной части *Dracocephalum origanoides* Stephan., произрастающего в республиках Казахстан, Кыргызстан и Алтай

Время выхода	Компонент	Индекс удерживания		Содержание (%) в образцах		
		эксперимент*	литературные данные	№1 (45–90)	№2 (8–86)	№3 (99–88)
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
6.39	α-Туйен (α-thujene)	915	924	0.1	0.4	–
6.59	α-Пинен (α-pinene)	923	932	**5.1**	0.5	1.1
7.01	Камфен (camphene)	940	946	–	0.1	–
7.15	Туйа-2,4(10)-диен (thuja-2,4(10)-diene)	946	953	0.1	–	0.1
7.70	Сабинен (sabinene)	969	969	0.6	**7.2**	0.1
7.80	β-Пинен (β-pinene)	973	974	1.6	3.7	0.6
8.20	Мирцен (myrcene)	990	988	3.0	1.1	0.9
8.32	Октан-3-ол (octan-3-ol)	994	988	–	0.2	–
8.62	α-Фелландрен (α-phellandrene)	1003	1002	–	–	0.2
9.00	α-Терпинен (α-terpinene)	1014	1014	0.2	0.2	0.5
9.25	*p*-Цимен (*p*-cymene)	1022	1020	0.1	0.3	0.2
9.41	Лимонен (limonene)	1027	1024	4.8	3.1	1.3
9.43	β-Фелландрен (β-phellandrene)	1028	1025	0.7	0.8	4.7
9.50	1,8-Цинеол (1,8-cineole)	1030	1026	**12.9**	1.1	**10.3**
9.69	(*Z*)-β-Оцимен ((*Z*)-β-ocimene)	1036	1032	**7.9**	3.2	1.5
10.00	(*E*)-Оцимен ((*E*)-ocimene)	1045	1044	0.8	1.1	2.5
10.36	γ-Терпинен (γ-terpinene)	1056	1054	0.3	0.4	1.1
10.63	(*Z*)-Сабиненгидрат ((*Z*)-sabinene hydrate)	1065	1065	–	0.2	–
10.82	(*Z*)-Линалоол оксид ((*Z*)-linalool oxide)	1069	1067	0.1	0.2	–
11.35	Терпинолен (terpinolene)	1085	1086	0.2	0.2	0.2
11.62	Розфуран (rosefuran)	1093	1093	0.1	–	–
11.74	Линалоол (linalool)	1097	1095	4.8	3.1	0.2
11.75	Периллен (perillene)	1097	1102	0.6	–	–
11.86	Изоамил-2-метилбутират (iso-amyl 2-methylbutyrate)	1101	1100	0.4	0.2	0.4
12.45	(*Z*)-*p*-Мент-2-ен-1-ол ((*Z*)-*p*-menth-2-ene-1-ol)	1118	1118	0.2	0.1	–
12.60	α-Камфоленаль (α-campholenal)	1123	1122	0.4	–	–
12.70	Алло-оцимен (*allo*-ocimene)	1126	1128	0.9	0.5	0.2
13.04	(*E*)-Пинокарвеол ((*E*)-Pinocarveol)	1136	1135	0.4	1.4	0.1
13.12	(*Z*)-Вербенол ((*Z*)-verbenol)	1138	1137	0.3	–	–
13.25	(*E*)-Вербенол ((*E*)-verbenol)	1142	1140	1.6	0.1	–
13.70	Сабинакетон (sabinaketone)	1156	1154	–	0.1	–
13.79	(*E*)-Пинокамфон ((*E*)-pinocamphone)	1159	1158	–	1.0	–
13.88	Un1161**	1161	–	**6.6**	0.1	0.1
14.02	δ-Терпинеол (δ-terpineol)	1166	1162	0.6	0.1	0.3
14.25	(*Z*)-Пинокамфон ((*Z*)-pinocamphone)	1173	1172	1.0	**7.7**	0.1
14.37	Терпинен-4-ол (terpinen-4-ol)	1176	1174	0.9	1.0	2.1
14.61	*p*-Этилбензальдегид (*p*-ethylbenzaldehyde)	1183	1181	0.1	–	–
14.67	Криптон (cryptone)	1185	1183	0.5	–	0.2
14.82	α-Терпинеол (α-terpineol)	1190	1186	1.2	0.2	0.9
15.01	Миртеналь (myrtenal)	1196	1195	1.2	1.1	–
15.46	Вербенон (verbenone)	1210	1204	0.4	–	–
15.75	(*E*)-Карвеол ((*E*)-carveol)	1219	1215	0.2	0.1	–
16.22	(*Z*)-Гексен-3-ил-2-метилбутаноат ((*Z*)-hexen-3-yl 2-methylbutanoate)	1233	1229	0.1	–	–

Окончание таблицы 2

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
16.47	Куминаль (cuminal)	1241	1240	0.3	0.2	0.2
16.61	Карвон (carvone)	1245	1249	0.3	0.2	–
16.98	Гераниол (geraniol)	1256	1256	0.1	0.5	0.7
17.01	Un1257**	1257	–	–	–	0.1
17.25	(*Z*)-Вербенил ацетат ((*Z*)-verbenyl acetate)	1265	1264	**12.9**	0.1	0.1
17.50	Гераниаль (geranial)	1272	1271	–	0.1	–
17.97	(*E*)-Вербенил ацетат ((*E*)-verbenyl acetate)	1287	1291	0.1	–	–
18.04	Борнилацетат (bornyl acetate)	1289	1284	0.1	0.1	–
18.19	Лавандулил ацетат (lavandulyl acetate)	1293	1288	–	0.1	–
18.27	Сабинил ацетат (sabinyl acetate)	1296	1298	–	0.1	–
18.57	(*E*)-Дигидро-α-терпинил ацетат ((*E*)-dihydro-α-terpinyl acetate)	1305	1300	0.2	–	–
18.92	(*Z*)-Пинокарвил ацетат ((*Z*)-pinocarvyl acetate)	1316	1311	0.4	**24.1**	0.1
19.33	Миртенил ацетат (myrtenyl aceate)	1328	1324	2.0	1.4	–
20.12	Иланген (ylangene)	1353	1352	–	0.1	0.1
20.56	Нерил ацетат (neryl acetate)	1366	1359	–	0.1	0.1
20.97	α-Копаен (α-copaene)	1379	1374	0.1	0.7	0.8
21.18	Геранил ацетат (geranyl acetate)	1385	1379	0.3	4.9	**10.8**
21.27	β-Бурбонен (β-bourbonene)	1388	1387	0.1	0.7	0.4
21.43	β-Кубебен (β-cubebene)	1393	1387	–	0.3	–
21.49	β-Элемен (β-elemene)	1395	1389	0.2	0.4	0.3
21.66	(*Z*)-Жасмон ((*Z*)-jasmone)	1400	1402	0.1	–	–
22.06	α-Гурьюнен (α-gurjunene)	1413	1409	–	0.1	3.5
22.38	Кариофиллен (caryophyllene)	1423	1426	2.4	2.1	**15.7**
22.77	γ-Элемен (γ-elemene)	1436	1434	–	1.0	–
23.09	Аристолен (aristolene)	1446	1450	0.5	–	0.2
23.19	α-Кубебен (α-cubebene)	1449	1447	0.3	–	0.2
23.42	α-Гумулен (α-humulene)	1457	1452	0.5	0.4	1.8
23.65	*алло*-Аромадендрен (*allo*-aromadendrene)	1465	1467	–	0.2	0.2
23.71	*эпи*-Бициклосесквифелландрен (*epi*-bicyclosesquiphellandrene)	1466	1464	0.4	–	0.3
24.12	α-Аморфен (α-amorphene)	1480	1483	–	–	0.2
24.27	Гермакрен D (germacrene D)	1485	1484	1.6	4.6	5.3
24.50	Дегидроаромадендрен (dehydroaromadendrene)	1492	1493	0.1	–	0.1
24.56	δ-Селинен (δ-selinene)	1494	1492	–	–	0.1
24.74	Бициклогермакрен (bicyclogermacrene)	1500	1500	0.5	0.6	0.2
24.79	β-Кадинен (β-cadinene)	1502	1508	–	–	0.4
24.88	(*Z*)-α-Бизаболен ((*Z*)-α-bisabolene)	1505	1506	0.2	0.3	–
25.06	β- Бизаболен (β-bisabolene)	1510	1505	0.1	0.1	0.3
25.26	γ-Кадинен (γ-cadinene)	1517	1513	3.2	0.2	2.2
25.51	(*Z*)-Каламенен ((*Z*)-calamenene)	1526	1528	0.33	–	–
25.52	δ-Кадинен (δ-cadinene)	1526	1522	0.24	0.5	2.1
25.94	α-Мууролен (α-muurolene)	1541	1534	0.1	–	0.2
26.53	Гермакрен B (germacrene B)	1562	1559	0.1	**5.1**	0.6
26.85	Палюстрол (palustrol)	1573	1567	–	–	0.3
27.05	Гермакрен D-4-ол (germacrene D-4-ol)	1581	1574	–	0.6	–
27.13	Спатуленол (spathulenol)	1582	1577	0.2	0.2	0.1
27.29	Кариофиллена оксид (caryophyllene oxide)	1588	1582	1.4	1.5	**8.2**
27.54	Виридифлорол (viridiflorol)	1597	1592	1.1	0.3	0.1
27.75	(*E*)-β-Элеменон ((*E*)-β-elemenone)	1605	1601	–	0.7	–
28.04	Гумулена эпоксид II (humulene epoxide II)	1614	1610	0.1	0.2	0.3
28.19	Кубенол (cubenol)	1620	1616	0.7	–	3.6
28.35	10-*эпи*-γ-Эвдесмол (10-*epi*-γ-eudesmol)	1626	1622	–	–	0.9
28.92	Т-Кадинол (T-cadinol)	1645	1648	3.1	0.5	2.2
29.29	α-Кадинол (α-cadinol)	1660	1652	0.1	0.4	0.4
29.36	γ-Эвдесмол (γ-eudesmol)	1661	1660	–	0.4	0.7
29.41	α-Бизаболола оксид A (α-bisabolol oxide A)	1665	1672	0.1	–	–
29.68	Гермакрон (germacrone)	1674	1677	0.2	4.6	1.3

*Индекс удерживания определен относительно гомологичного ряда *н*-алканов на колонке HP-5ms.

** – неидентифицированный компонент.

Компоненты эфирного масла относятся к нескольким классам, а именно: моно- и сесквитерпены, жирные кислоты и эфиры, спирты и др. Было обнаружено, что изученные образцы давали сходные химические профили с высокой степенью вариации в концентрации соединений.

Эфирное масло (образец №1) из растений, собранных в Казахстане, было самым богатым на компоненты (76 соединений в концентрации более 0.1%). В этом образце преобладали монотерпены: вербенилацетат (12.9%), 1,8-цинеол (12.9%), (*Z*)-β-оцимен (7.9%), неидентифицированное соединение Un 1161 (время выхода – 13.88 мин) (6.6%) и α-пинен (5.1%). Группа сесквитерпенов была довольно многочисленной (более 40 соединений), но зарегистрированные компоненты были представлены в очень низкой концентрации (до 15% от общего содержания). Т-кадинол, виридифлорол, кариофиллен и его оксид, γ-кадинен и гермакрен D были единственными компонентами в концентрациях выше 1%.

В образце №2 эфирного масла *D. origanoides*, собранного в Кыргызстане, идентифицировано 72 компонента. Монотерпеноиды были основным классом соединений с (*Z*)-пинокарвилацетатом (24.1%) в качестве основного компонента, за которым следовали (*Z*)-пинокамфон (7.7%), сабинен (7.2%) и оксид кариофиллена (1.5%). Это масло также было бедно сесквитерпенами (менее 25%), из которых только гермакрены B и D, кариофиллен и его оксид, и гермакрон содержались в концентрациях более 1%.

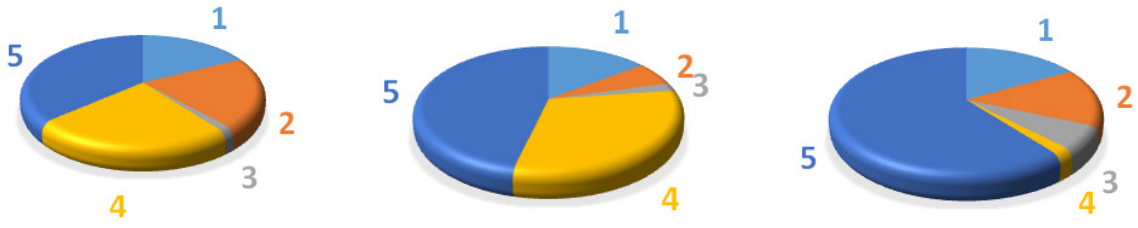
В масле из сырья *D. origanoides*, собранного на Алтае (образец №3), обнаружено 65 компонентов. Моно- и сесквитерпеноиды были представлены в сопоставимых концентрациях, основу которых составили кариофиллен (15.7%) и его оксид (8.2%). Среди группы монотерпенов в этом образце мажорными были геранилацетат (10.8%) и 1,8-цинеол (10.3%). Терпинен-4-ол (2.1%), α-пинен (1.11%), лимонен (1.3%), β-фелландрен (4.7%), (*Z*)-β- и (*E*)-оцимен (1.5 и 2.5% соответственно) и γ-терпинен (1.1%) были обнаружены в концентрации выше 1%.

В изученных образцах эфирного масла обнаружена значительная вариация относительного содержания компонентов, тем не менее единственный описанный в литературе случай с алтайской популяцией [14] подтверждает доминирование геранилацетата в составе терпенового пула.

Обычно эфирные масла змееголовников – не монокомпонентные смеси, когда одно соединение составляет 80–90% от состава, а содержание остальных веществ – следовое, а поликомпонентные. Чаще всего в образцах присутствует 4–5 соединений с содержанием 5–30%, а присутствие остальных веществ – 1–2% и меньше. Исключениями, пожалуй, можно считать эфирное масло *D. heterophyllum* Benth. с содержанием цитронеллола в качестве основного компонента (74.2%), перилла альдегида у *D. multicaule* Montbret & Aucher ex Benth., с содержанием до 71.5% и *D. integrifolium* Bunge – с эвкалиптолом (65.07%) [17–19]. В исследуемых нами образцах мажорными являлись по 3–4 соединения с содержанием 5–24%.

Монотерпены относятся к наиболее распространенным компонентам эфирных масел среди всех изученных видов змееголовников [2], что наблюдалось и у проанализированных образцов *D. origanoides*. В зависимости от строения и степени циклизации идентифицированные монотерпены можно разделить на ациклические, моноциклические и бициклические. Ациклические монотерпены широко представлены во всех трех исследованных образцах эфирного масла и составляют не менее 15% от обнаруженных соединений (рис.).

Среди компонентов моноциклического углеродного скелета содержание монотерпенов ментанового ряда может превышать 20% в образцах №1 и №3, а вот в образце №2 – не многим более 6%. Вместе с тем явно доминировали в образце №2 бициклические монотерпены пинанового ряда (более 30%), они же были одними из основных в образце №1 (более 20%), а в образце №3 их содержание не превышало 2%.



А *Б* *В*

Относительное содержание монотерпенов в эфирном масле *Dracocephalum origanoides* Stephan., произрастающего в республиках Казахстан (*А*), Кыргызстан (*Б*) и Алтай (*В*): 1 – ациклические монотепены; 2 – ментановые монотерпены; 3 – моноциклические монотерпены; 4 – пинановые монотерпены; 5 – остальные компоненты

Выводы

Таким образом, полученные результаты показали значительную вариацию в компонентном составе *D. origanoides*, собранного в различных местообитаниях. Содержание эфирного масла у *D. origanoides*, собранного в Казахстане и Кыргызстане, сообщается впервые. В образце №2 из Кыргызстана отмечен относительно высокий процент (*Z*)-пинокарвилацетата. Химический профиль образца №3, собранного на Алтае, оказался сходным с имеющимися литературными данными. Приведенные новые данные о составе эфирного масла из трех местонахождений *D. origanoides* вносит вклад в фитохимию этого вида и подтверждает химический полиморфизм, распространенное явление в пределах Lamiaceae.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического института В.Л. Комарова РАН: «124020100140-7. Развитие профайлинго-метаболомных методов исследования биологических объектов (2024–2028)».

Библиотека масс-спектров разработана по тематическому плану ресурсного центра научного парка СПбГУ. Номер ПТНИ: 10240330000052-6; Pure: 127400166.

Конфликт интересов

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Открытый доступ

Эта статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), которая разрешает неограниченное использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии, что вы предоставите соответствующие ссылки на автора(ов), источник и Лицензию Creative Commons и укажете, были ли внесены изменения.

Список литературы

1. Weremczuk-Jeżyna I., Grzegorczyk-Karolak I. A comprehensive review of the phenolic compounds in *Dracocephalum* genus (Lamiaceae) related to traditional uses of the species and their biological activities // Molecules. 2025. Vol. 30, no. 9. 2017. https://doi.org/10.3390/molecules30092017.
2. Zeng Q., Jin H.Z., Qin J.J., Fu J.J., Hu X.J., Liu J.H., Yan L., Chen M., Zhang W.D. Chemical constituents of plants from the genus *Dracocephalum* // Chem. Biodivers. 2010. Vol. 7, no. 8. Pp. 1911–1929. https://doi.org/10.1002/cbdv.200900188.
3. Буданцев А.Л. Система рода *Dracocephalum* (Lamiaceae) // Ботанический журнал. 1987. Т. 72, №2. С. 260–267.
4. Буданцев А.Л. Конспект рода *Dracocephalum* L. (Lamiaceae), 1 // Новости систематики высших растений. 1989. Т. 26. С. 135–142.
5. Буданцев А.Л. Конспект рода *Dracocephalum* L. (Lamiaceae), 2 // Новости систематики высших растений. 1990. Т. 27. С. 125–135.
6. Буданцев А.Л., Шаварда А.Л. Химический состав и полезные свойства видов р. *Dracocephalum* L. флоры СССР // Растительные ресурсы. 1986. Т. 22, №4. С. 550–561.
7. Буданцев А.Л., Шаварда А.Л. Химический состав и полезные свойства видов *Dracocephalum* L. флоры СССР. Сообщение 2 // Раститительные ресурсы. 1987. Т. 23, №2. С. 287–295.
8. Telepova M.N., Budantzev A.L., Shavarda A.L. Etude comparative de la sécrétion des terpenes par les élémentes glandulaires foliaires chez différentes espèces du genre *Dracocephalum* L. (Labiatae) // Bull. Soc. Bot. France. Lettres bot. 1992. Vol. 139, no. 3. Pp. 247–264. (in French.)
9. Буданцев А.Л. Конспект трибы Nepetae (*Lamiaceae*). Роды *Lophanthus*, *Dracocephalum*, *Cedronella*, *Schizonepeta* и *Agastache* // Ботанический журнал. 1993. Т. 78, №2. С. 106–115.
10. Шаварда А.Л., Буданцев А.Л. Содержание и компонентный состав эфирного масла *Dracocephalum diversifolium* (Lamiaceae) // Растительные ресурсы. 2009. Т. 45, №2. С. 63–77.
11. Шаварда А.Л., Буданцев А.Л. Анализ эфирного масла *Dracocephalum oblongifolium* (Lamiaceae) с использованием полной двумерной хроматографии // Растительные ресурсы. 2013. Т. 49, №1. С. 107–117.
12. Петрова Н.В., Шаварда А.Л., Медведева Н.А. Молекулярный ресурс *Dracocephalum nutans* L. // Химия в интересах устойчивого развития. 2026. Т. 34, №1. С. 47–58. https://doi.org/10.15372/KhUR2026723.
13. Шишкин Б.К. Род Змееголовник – *Dracocephalum* L. // Флора СССР. В 30 т. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 20. С. 439–474.
14. Ткачев А.В., Прокушева Д.Л., Домрачев Д.В. Дикорастущие эфирномасличные растения Южной Сибири. Новосибирск, 2017. 575 с.
15. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Семейства Caprifoliaceae – Lobeliaceae. СПб, М., 2011. Т. 4. 630 с.
16. Adams R.P. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy. Allured business media, Carol stream, 2007. 804 p.

17. Esmaeili M.A., Sonboli A., Mirjalili M.H. Oxidative stress protective effect of *Dracocephalum multicaule* essential oil against human cancer cell line // Nat. Prod. Res. 2014. Vol. 28, no. 11. Pp. 848–852. https://doi.org/10.1080/14786419.2014.881364.
18. Stappen I., Wanner J., Tabanca N., Wedge D.E., Ali A., Kaul V.K., Lal B., Jaitak V., Gochev V.K., Schmidt E., Jirovetz L. Chemical composition and biological activity of essential oils of *Dracocephalum heterophyllum* and *Hyssopus officinalis* from Western Himalaya // Nat. Prod. Commun. 2015. Vol. 10, no. 1. Pp. 133–138.
19. Zhou S., Wei C., Zhang C., Han C., Kuchkarova N., Shao H. Chemical composition, phytotoxic, antimicrobial and insecticidal activity of the essential oils of *Dracocephalum integrifolium* // Toxins. 2019. Vol. 11, no. 10. 598. https://doi.org/10.3390/toxins11100598.

Поступила в редакцию 29 сентября 2025 г.

После переработки 10 ноября 2025 г.

Принята к публикации 20 марта 2026 г.

Shavarda A.L.[1,2], Petrova N.V.[1], Medvedeva N.A.[1,3]* THE COMPONENT COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF *DRACOCEPHALUM ORIGANOIDES* STEPHAN (LAMIACEAE), GROWING IN NATURAL POPULATIONS OF ALTAI, KYRGYZSTAN AND KAZAKHSTAN

[1] *Komarov Botanical Institute RAS, st. prof. Popova, 2, St. Petersburg, 197022, Russia, NPetrova@binran.ru*
[2] *St. Petersburg State University, Universitetskaya Emb., 7/9, St. Petersburg, 199034, Russia*
[3] *Herzen State Pedagogical University of Russia, emb. Moika river, 48, St. Petersburg, 191186, Russia*

The composition of essential oils of *Dracocephalum origanoides* Stephan (section Keimodracon), Lamiaceae, was studied using GC-MS. The raw materials for analysis were collected in natural habitats in the Altai, Kyrgyzstan and Kazakhstan republics. The yield of essential oil from the above-ground part was 0.3–0.4%. In the essential oil (sample No. 1) from plants collected in Kazakhstan, the main components were: (*Z*)-verbenyl acetate (12.9%), 1,8-cineole (12.9%), (*Z*)-β-ocimene (7.9%), unidentified compounds Un 1161 (release time 13.88 min) (6.6%) и α-pinene (5.1%). The main components in sample No. 2 of the essential oil of *D. origanoides*, collected in Kyrgyzstan, were (*Z*)-pinocarvyl acetate (24.1%), (*Z*)-pinocamphone (7.7%) и sabinene (7.2%). Sample No. 3 (obtained from Altai raw materials) contains – caryophyllene (15.7%) and its oxide (8.2%), geranyl acetate (10.8%) and 1,8-cineole (10.3%). Data on the component compositions of the essential oil of *D. origanoides*, growing in Kyrgyzstan and Kazakhstan, were obtained for the first time.

Keywords: *Dracocephalum origanoides*, essential oil, (*Z*)-verbenyl acetate, 1,8-cineole, (*Z*)-pinocarvyl acetate, caryophyllene.

For citing: Shavarda A.L., Petrova N.V., Medvedeva N.A. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2026, no. 3, pp. 125–132. (in Russ.). https://doi.org/10.14258/jcprm.20260317965.

References

1. Weremczuk-Jeżyna I., Grzegorczyk-Karolak I. *Molecules*, 2025, vol. 30, no. 9, 2017. https://doi.org/10.3390/molecules30092017.
2. Zeng Q., Jin H.Z., Qin J.J., Fu J.J., Hu X.J., Liu J.H., Yan L., Chen M., Zhang W.D. *Chem. Biodivers*., 2010, vol. 7, no. 8, pp. 1911–1929. https://doi.org/10.1002/cbdv.200900188.
3. Budantsev A.L. *Botanicheskiy zhurnal*, 1987, vol. 72, no. 2, pp. 260–267. (in Russ.).
4. Budantsev A.L. *Novosti sistematiki vysshikh rasteniy*, 1989, vol. 26, pp. 135–142. (in Russ.).
5. Budantsev A.L. *Novosti sistematiki vysshikh rasteniy*, 1990, vol. 27, pp. 125–135. (in Russ.).
6. Budantsev A.L., Shavarda A.L. *Rastitel'nyye resursy*, 1986, vol. 22, no. 4, pp. 550–561. (in Russ.).
7. Budantsev A.L., Shavarda A.L. *Rastitel'nyye resursy*, 1987, vol. 23, no. 2, pp. 287–295. (in Russ.).
8. Telepova M.N., Budantzev A.L., Shavarda A.L. *Bull. Soc. Bot. France. Lettres bot*., 1992, vol. 139, no. 3, pp. 247–264. (in French.)
9. Budantsev A.L. *Botanicheskiy zhurnal*, 1993, vol. 78, no. 2, pp. 106–115. (in Russ.).
10. Shavarda A.L., Budantsev A.L. *Rastitel'nyye resursy*, 2009, vol. 45, no. 2, pp. 63–77. (in Russ.).
11. Shavarda A.L., Budantsev A.L. *Rastitel'nyye resursy*, 2013, vol. 49, no. 1, pp. 107–117. (in Russ.).
12. Petrova N.V., Shavarda A.L., Medvedeva N.A. *Khimiya v interesakh ustoychivogo razvitiya*, 2026, vol. 34, no. 1, pp. 47–58. https://doi.org/10.15372/KhUR2026723. (in Russ.).

* Corresponding author.

13. Shishkin B.K. *Flora SSSR. V 30 t*. [Flora of the USSR. In 30 vols.]. Moscow, Leningrad, 1954, vol. 20, pp. 439–474. (in Russ.).
14. Tkachev A.V., Prokusheva D.L., Domrachev D.V. *Dikorastushchiye efirnomaslichnyye rasteniya Yuzhnoy Sibiri*. [Wild Essential Oil-Bearing Plants of Southern Siberia]. Novosibirsk, 2017, 575 p. (in Russ.).
15. *Rastitel'nyye resursy Rossii: Dikorastushchiye tsvetkovyye rasteniya, ikh komponentnyy sostav i biologicheskaya aktivnost'. Semeystva Caprifoliaceae – Lobeliaceae*. [Plant Resources of Russia: Wild-Growing Flowering Plants, Their Composition and Biological Activity. Families Caprifoliaceae – Lobeliaceae]. St. Petersburg, Moscow, 2011, vol. 4, 630 p. (in Russ.).
16. Adams R.P. *Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy*. Allured business media, Carol stream, 2007, 804 p.
17. Esmaeili M.A., Sonboli A., Mirjalili M.H. *Nat. Prod. Res*., 2014, vol. 28, no. 11, pp. 848–852. https://doi.org/10.1080/14786419.2014.881364.
18. Stappen I., Wanner J., Tabanca N., Wedge D.E., Ali A., Kaul V.K., Lal B., Jaitak V., Gochev V.K., Schmidt E., Jirovetz L. *Nat. Prod. Commun*., 2015, vol. 10, no. 1, pp. 133–138.
19. Zhou S., Wei C., Zhang C., Han C., Kuchkarova N., Shao H. *Toxins*, 2019, vol. 11, no. 10, 598. https://doi.org/10.3390/toxins11100598.

Received September 29, 2025

Revised November 10, 2025

Accepted March 20, 2026

Сведения об авторах

Шаварда Алексей Леонидович – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, Shavarda@binran.ru

Петрова Наталья Валериевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, NPetrova@binran.ru

Медведева Нина Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, namedvedeva@mail.ru

Information about authors

Shavarda Alexey Leonidovich – Candidate of Biological Sciences, Head of Laboratory, Shavarda@binran.ru

Petrova Natalia Valerievna – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, NPetrova@binran.ru

Medvedeva Nina Anatolyevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher, namedvedeva@mail.ru