

УДК 547.913:543.544.32

## ЭФИРНОЕ МАСЛО И ЛЕТУЧИЕ КОМПОНЕНТЫ *DRACOSERPHALUM DIVERSIFOLIUM*

© Ш.О. Мелиева<sup>1\*</sup>, Х.М. Бобакулов<sup>1</sup>, Н.С. Абдуллаева<sup>2</sup>, А. Каримов<sup>3</sup>, К.А. Эшбакова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт химии растительных веществ имени академика С.Ю. Юнусова  
АН РУз, ул. М. Улугбека, 77, Ташкент, 100170 (Узбекистан),  
e-mail: shohista.melieva@gmail.com

<sup>2</sup> Джизакский государственный педагогический институт,  
пр. Ш. Рашидова, 42, Джизак, 708000 (Узбекистан)

<sup>3</sup> Ташкентский фармацевтический институт, ул. Ойбека, 45, Ташкент,  
100015 (Узбекистан)

Растения рода *Dracosephalum* относятся к подсемейству Котовниковые (*Nepetoideae*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) порядка Ясноткоцветные (*Lamiales*) и включает около 70 видов по всему миру. В Узбекистане произрастает 16 видов этого рода. Целью данного исследования было изучение химического состава эфирного масла и бензинового экстракта *Dracosephalum diversifolium*.

Для получения эфирного масла и бензиновой фракции использовали надземные части растения (стебли, цветы, листья). Эфирное масло выделяли методом гидродистилляции. Бензиновый экстракт получили путем обработки воздушно-сухой надземной части растения экстракционным бензином. Состав выделенного эфирного масла и бензинового экстракта изучали методом ГХ-МС. Выявлено, что преобладающими по содержанию компонентами эфирного масла *D. diversifolium* являются сабинен (20.7%),  $\beta$ -пинен (10.6%), *DL*-лимонен (7.5%), *транс*-валеренил ацетат (7.5%), *м*-цимол (6.2%), 1,8-цинеол (5.0%), Т-кадинол ацетат (4.4%),  $\delta$ -кадинен (3.9%), кариофиллен (2.4%). Среди летучих веществ бензинового экстракта *D. diversifolium* доминируют 1,8-цинеол (17.0%), 3,5,5,9-тетраметил-2,4а,5,6,9,9а-гексагидро-1Н-бензо[а]циклопентен (11.2%),  $\delta$ -кадинен (8.7%), миртенил ацетат (4,3%),  $\beta$ -пинен (3.9%), 4-терпиненил ацетат (3.2%),  $\delta$ -кадинол (3.1%),  $\delta$ -элемен (2.8%), эремофила-1(10),8,11-триен (2.8%), сабина кетон (2.5%), *м*-цимол (2.2%), 10,12-октадекадиновая кислота (2.0%). Впервые методом гидродистилляции получено эфирное масло надземной части *D. diversifolium*, произрастающего в Узбекистане, в котором методом хромато-масс-спектрального анализа идентифицировано 29 соединений. Впервые изучен химический состав бензинового экстракта надземной части *D. diversifolium* методом хромато-масс-спектрального анализа. В его составе идентифицировано 28 соединений. Проведен сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла и бензинового экстракта *D. diversifolium*, позволивший установить для каждого образца доминирующие компоненты.

**Ключевые слова:** *Dracosephalum diversifolium*, *Lamiaceae*, надземная часть, гидродистилляция, летучие вещества, эфирное масло, бензиновый экстракт, ГХ-МС.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы прикладных и фундаментальных научных исследований АН РУз (грант ПЗ-20170927122, ВА-ФА-Ф-6-010).

### Введение

Род *Dracosephalum* L. относится к семейству *Lamiaceae*. Во флоре Центральной Азии встречаются 26 видов, а в мировой флоре – более 70 видов, во флоре Узбекистана – 16 видов. В народной медицине само растение, отвары и настои его применяются как седативное, гипотензивное, ранозаживляющее, антисепти-

Мелиева Шохиста Олимовна – базовый докторант  
лаборатории химии кумаринов и терпеноидов,  
e-mail: shohista.melieva@gmail.com

Бобакулов Хайрулла Мамадиевич – кандидат химических  
наук, старший научный сотрудник лаборатории  
физических методов исследований,  
e-mail: khaytulla@ Rambler.ru

ческое, антибактериальное, антифунгальное, гемостатическое, жаропонижающее, спазмолитическое средство, а также при диарее, рвоте, желудочных коликах, ревматизме, нефрите, стоматите [1]. Все виды данного рода считаются эфиромасличными растениями.

Окончание на С. 88.

\* Автор, с которым следует вести переписку.

Из растений, относящихся к роду *Dracocephalum* L., выделен и идентифицирован целый ряд биологически активных соединений, таких как тритерпеноиды, стероиды, дитерпеноиды, сесквитерпены, монотерпены, флавоноиды, алкалоиды, лигнаны, фенолы, кумарины и цианогенные гликозиды [2]. Выявлено, что эфирное масло *D. heterophyllum* проявляет противомикробную, антиоксидантную активность [3], эфирное масло *D. moldavica* – антибактериальную и противогрибковую активность [4].

*Dracocephalum diversifolium* Rupr. – змееголовник разнообразнолистный – многолетник высотой до 30 см, произрастающий в Средней Азии на каменистых склонах, осыпях до верхнего пояса гор. В народной медицине надземная часть *D. diversifolium* применяется как седативное и рекомендуется как антисептическое средство [1]. *D. diversifolium* является широко распространенным видом в Центральной Азии. Это подтверждается гербарными материалами видов растений рода *Dracocephalum* (TASH), а также литературными данными [5]. Надземная часть *D. diversifolium* имеет в составе компоненты эфирных масел [6–8], алкалоиды [9–11], флавоноиды [12, 13], жирные кислоты [14]. Урсоловая и олеаноловая кислоты, измеренные методом ГХ, были обнаружены в относительно больших количествах в *D. diversifolium* [14]. Однако химический состав эфирных масел и летучие компоненты *D. diversifolium* произрастающий в Узбекистане ранее не был изучен.

### Экспериментальная часть

Надземная часть *Dracocephalum diversifolium* собрана в июле месяце (фаза цветения) 2018 года на территории Зааминского Народного парка (Узбекистан), на отрогах северного склона Туркестанского горного хребта, юго-восточных склонах средне- и высокогорной зон. Сушили сырье согласно правилам сбора и сушки лекарственных растений [15]. Гербарные образцы хранятся в коллекциях Национального гербария Ботанического института АН РУз ТASH под номером 7250.

**Выделение эфирного масла и экстракция.** Эфирное масло выделяли методом гидродистилляции на аппарате Клевенджера в течение 4 ч, используя особо чистый гексан в качестве растворителя-ловушки. Это позволило выделить летучие компоненты, содержащиеся в растении в малых количествах. Выход летучих веществ из воздушно-сухой надземной части *D. diversifolium*, полученных методом гидродистилляции, составил 0.18% от массы сухого вещества. Выход эфирного масла определяли в % в пересчете на вес воздушно-сухого сырья. Физико-химические показатели эфирного масла определяли общепринятыми методами [16].

Для получения бензинового экстракта 10.0 г воздушно-сухую надземную часть *D. diversifolium* измельчали вручную, обрабатывали бензином (500 мл×4) и настаивали 24 ч. На первом этапе экстракты объединяли, затем растворитель удаляли на роторном испарителе (30–40 °С) и получили 0.18 г экстрактивных веществ. Выход бензинового экстракта надземной части *D. diversifolium* составил 2.0% от сухой массы растения. Состав выделенных летучих веществ установили методом ГХ-МС, результаты анализа которого представлены в таблицах 1 и 2.

**ГХ-МС анализ.** Бензиновый экстракт и эфирное масло анализировали на хромато-масс-спектрометре Agilent 5975C inert MSD/7890A GC. Разделение компонентов образцов проводили на кварцевой капиллярной колонке Agilent HP-INNOWax (30 м×250 μм×0.25 μм) в температурном режиме: 50 °С (1 мин) – 4 °С/мин до 200 °С (6 мин) – 15 °С/мин до 250 °С (15 мин). Объем вносимой пробы составлял 1.0 μl (гексан, бензол), скорость потока подвижной фазы (H<sub>2</sub>) – 1.1 мл/мин. Температура инжектора 220 °С. 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-9th Ed., NIST Mass Spectral Library, 2011) и сравнения индексов удерживания (*RI*) соединений, определенного по отношению к времени удерживания смеси *n*-алканов (C<sub>9</sub>–C<sub>24</sub>). Индексы удерживания компонентов были получены расчетным путем, а также сравнения их масс-спектральной фрагментации с таковыми, описанными в литературе [17].

---

Абдуллаева Нилуфар Сагдуллаевна – преподаватель,  
e-mail: nilka\_s@list.ru

Каримов Аминджан – доктор химических наук,  
профессор, заведующий кафедрой,  
e-mail: amindjan1946@mail.ru

Эшбакова Комила Алибековна – кандидат химических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории химии кумаринов и терпеноидов, e-mail: e\_komila@yahoo.com

**Обсуждение результатов**

Полученное эфирное масло *D. diversifolium* представляет собой желтую маслянистую жидкость с выраженным терпким характерным запахом и жгучим, пряным вкусом. В составе летучих веществ эфирного масла *D. diversifolium* идентифицировали 29 компонентов, составляющих 78.7% летучих соединений (табл. 1). Среди них доминируют сабинен,  $\beta$ -пинен, *DL*-лимонен, *транс*-валеренил ацетат, *м*-цимол, 1,8-цинеол, *Т*-кадинол ацетат,  $\delta$ -кадинен, кариофиллен.

В результате анализа летучих веществ бензинового экстракта *D. diversifolium* удалось идентифицировать 28 компонентов (87.8% от массы летучих веществ, табл. 2). Преобладающими по содержанию компонентами этого вида являются 1,8-цинеол, 3,5,5,9-тетраметил-2,4а,5,6,9,9а-гексагидро-1Н-бензо[а]циклопентен,  $\delta$ -кадинен, миртенил ацетат,  $\beta$ -пинен, 4-терпиненил ацетат,  $\delta$ -кадинол,  $\delta$ -элемен, эремофила-1(10),8,11-триен, сабинакетон, *м*-цимол, 10,12-октадекадиновая кислота.

Представленные в таблицах 1 и 2 данные свидетельствуют о том, что качественный и количественный состав эфирного масла и бензинового экстракта имеет как сходство, так и различие. Содержание 1,8-цинеола, который является самым большим по количеству в бензиновом экстракте (17.0%) в эфирном масле составляет 5.0%. количество бициклического терпена  $\beta$ -пинена в эфирном масле составляет 10.6% и 3.9% в бензиновом экстракте. Если в бензиновом экстракте процентное содержание сабинена составляет всего лишь 0.2%, то в эфирном масле его более чем в 100 раз больше, то есть 20.7%. Такие сходства и различия можно увидеть и в показателях количество *DL*-лимонена, *м*-цимола,  $\beta$ -боурбонена,  $\alpha$ -гурьюнена,  $\alpha$ -цедрена, кариофиллена,  $\delta$ -кадинена и *транс*-валеренил ацетата.

Таблица 1. Состав летучих веществ эфирного масла надземной части *D. diversifolium*

№	Компоненты	RI	Содержание, %
1	<b><math>\beta</math>-Пинен</b>	1100	<b>10.6</b>
2	<b>Сабинен</b>	1113	<b>20.7</b>
3	$\beta$ -Мирцен	1151	0.3
4	$\alpha$ -Терпинен	1164	0.1
5	<b><i>DL</i>-Лимонен</b>	1185	<b>7.5</b>
6	<b>1,8-Цинеол</b>	1193	<b>5.0</b>
7	<i>цис</i> -Осимен	1221	0.4
8	$\gamma$ -Терпинен	1227	0.2
9	<b><i>м</i>-Цимол</b>	1250	<b>6.2</b>
10	<i>n</i> -Изопропенил толуол	1417	0.2
11	$\alpha$ -Копаен	1470	0.2
12	$\beta$ -Боурбонен	1495	0.6
13	$\alpha$ -Гурьюнен	1505	1.1
14	Пинокарвон	1537	0.4
15	$\alpha$ -Цедрен	1564	0.1
16	<b>Кариофиллен</b>	1568	<b>2.4</b>
17	4-эпи- $\alpha$ -Акоррадиен	1581	1.7
18	Аромандендрен	1595	1.2
19	$\alpha$ -Химачален	1637	0.5
20	$\beta$ -Гуаиен	1641	0.2
21	$\gamma$ -Гурьюнен	1659	0.2
22	$\gamma$ -Мууролен	1677	0.4
23	<b><math>\delta</math>-Кадинен</b>	1728	<b>3.9</b>
24	Селина-3,7(11)-диен	1790	0.1
25	<i>транс</i> -Каламенен	1796	0.3
26	<b>Не идентифицировано</b>	1930	<b>6.7</b>
27	Хусимон	1981	0.6
28	<b>Не идентифицировано</b>	2010	<b>4.1</b>
29	3-гидрокси-6-изопропенил-4,8а-диметил-1,2,3,5,6,7,8,8а-октагидро-нафталин-2-ил эфир уксусной кислоты	2033	1.7
30	Не идентифицировано	2045	1.2
31	<b><i>транс</i>-Валеренил ацетат</b>	2063	<b>7.5</b>
32	Не идентифицировано	2089	1.2
33	<b><i>Т</i>-Кадинол ацетат</b>	2102	<b>4.4</b>
34	Не идентифицировано	2150	<b>3.1</b>
Всего:			95.0%

Таблица 2. Состав летучих веществ бензинового экстракта надземной части *D. diversifolium*

№	Компоненты	RI	%
1	<b><math>\beta</math>-Пинен</b>	1100	<b>3.9</b>
2	<b>Сабинен</b>	1111	0.2
3	<i>DL</i> -Лимонен	1184	1.7
4	<b>1,8-Цинеол</b>	1193	<b>17.0</b>
5	<i>m</i> -Цимол	1250	<b>2.2</b>
6	<b><math>\delta</math>-Элемен</b>	1450	<b>2.8</b>
7	<b><math>\beta</math>-Боурбонен</b>	1495	0.9
8	$\alpha$ -Гурьюнен	1505	0.4
9	Не идентифицировано	1530	2.0
10	(6,6-Диметилбицикло [3.1.1]гепт-2-ен-2-ил)метил этил карбонат	1557	1.1
11	$\beta$ -Кариофиллен	1567	1.0
12	$\alpha$ -Цедрен	1580	0.7
13	Аромадендрен	1595	1.3
14	<b>Сабина кетон</b>	1599	<b>2.5</b>
15	Не идентифицировано	1608	0.8
16	<b>4-Терпиненил ацетат</b>	1628	<b>3.2</b>
17	<b>Миртенил ацетат</b>	1653	<b>4.3</b>
18	<i>cis</i> -Вербенон	1669	1.0
19	<b><math>\delta</math>-Кадинен</b>	1726	<b>8.7</b>
20	<i>n</i> -Ацетил толуол	1745	<b>0.9</b>
21	Миртенил изовалерат	1763	1.6
22	Каламенен	1794	0.5
23	Карвеол	1808	1.0
24	<b>3,5,5,9-Тетраметил-2,4а,5,6,9,9а-гексагидро-1H-бензо[а]циклогептен</b>	1925	<b>11.2</b>
25	Не идентифицировано	2006	<b>3.1</b>
26	<b>10,12-Октадекадиновая кислота</b>	2038	<b>2.0</b>
27	<b><i>trans</i>-Валеренил ацетат</b>	2056	<b>8.6</b>
28	Не идентифицировано	2081	<b>2.4</b>
29	<b><math>\delta</math>-Кадинол</b>	2094	<b>3.1</b>
30	<b>Эремофила-1(10),8,11-тринен</b>	2109	<b>2.8</b>
31	Т-Кадинол	2147	1.6
		Всего:	94.5

Монотерпен 1,8-цинеол, который является мажорным компонентом (17.0 %) бензинового экстракта *D. Diversifolium*, применяется в медицине как антисептическое и отхаркивающее средство, а также используется как компонент искусственных эфирных масел. 1,8-Цинеол активен в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, некоторых вирусов, простейших и грибов. Усиливает дренажную функцию мерцательного эпителия дыхательных путей, облегчает образование и выделение мокроты. При нанесении на кожу оказывает противозудное, местное раздражающее действие [18].

*D*-лимонен – антибактериальное вещество, которое активно против стафилококков, стрептококков, менингококков, туберкулезных бацилл, плесени. С помощью *D*-лимонена российскими фармакологами разработан способ уменьшения гепатотоксичности таких препаратов, как парацетамол, кофеин, фенацетин, метаболизирующихся в печени человека до активных метаболитов, т.е. веществ, легко перерабатываемых печенью. В результате медицинских, биохимических исследований получены данные о гормонорегулирующем эффекте *D*-лимонена, который способствует детоксикации эстрогенов путем индуцирования синтеза соответствующих ферментов в печени, данное вещество может оказаться эффективным для профилактики и лечения рака молочных желез и других тканей [19].

### Выводы

Таким образом, впервые исследован качественный и количественный состав летучих соединений эфирного масла и бензинового экстракта из надземной части *D. diversifolium*, произрастающего в Узбекистане, методом ГХ-МС. Проведенный сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла и бензинового экстракта *D. diversifolium* позволил установить для каждого образца доминирующие компоненты.

**Список литературы**

1. Растительные ресурсы СССР. Л., 1991. Т. 6. 200 с.
2. Zeng Q., Jin H.-Z., Qin J.-J., Hu X.-J., Yan L., Chen M., Zhang W.-D. Chemical Constituents of Plants from the Genus *Dracocephalum* // *Chemistry&Biodiversity*. 2010. Vol. 7. Pp. 1911–1929. DOI: 10.1002/cbdv.200900188.
3. Zhang C.J., Li H.Y., Yun T., Fu Y.H., Liu C.M., Gong B., Neng B.J. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of Tibetan herbal medicine *Dracocephalum heterophyllum* Benth // *Nat. Prod. Res.* 2008. Vol. 22. Pp. 1–11. DOI: 10.1080/14786410701619076.
4. El-Baky H.H.A., El-Baroty G.S. Chemical and Biological Evaluation of the Essential Oil of Egyptian Moldavian Balm. // *International Journal of Essential Oil Therapeutics*. 2008. N2. Pp. 76–81.
5. Абдуллаева Н.С., Ходжиматов О.К. Род *Dracocephalum* L. (*Lamiaceae*) во флоре Узбекистана // *Бюллетень Брянского отделения РБО*. 2016. №2(8). С. 3–8.
6. Шаварда А.Л., Буданцев А.Л. Содержание и компонентный состав эфирного масла *D. diversifolium* // *Растительные ресурсы*. 2009. Т. 45. №2. С. 63–77.
7. Буданцев А.Л., Шаварда А.Л. Химические состав и полезные свойства видов *Dracocephalum* L. Флоры СССР // *Растительные ресурсы*. 1987. №2. С. 287–295.
8. Кубрак М. Нгуен Тхи Бинь Н. Физиолого-биологические и генетические исследования растений. Кишинев, 1982. С. 74–79.
9. Эскин И.Т., Корнева И.Г., Холодков С.Т. Юбилейная науч. сес. отд-ния биол. наук, АН КиргССР. Фрунзе, 1958. С. 99–108.
10. Хожиматов К.Х. Пряно-ароматические растения Узбекистана. Ташкент, 1992. С. 48.
11. Хожиматов О.К. Лекарственные растения Западного Тянь-Шаня (в пределах рес. Узбекистан): дисс. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2008. 316 с.
12. Денекеева М.Ф., Алимбаева П.К., Гаммерман А.Ф. // *Растительные ресурсы*. 1967. Т. 3, вып. 1. С. 47–52.
13. Медведева Р.Г. Лекарственные растения Казахстана. Алма-ата, 1972. С. 305.
14. Kakasy A.Z. New phytochemical data on *Dracocephalum* species. Theses of the Ph.D. dissertation. Budapest, 2006. 14 p.
15. Правила сбора и сушки лекарственных растений. М., 1985. 321 с.
16. Горяев М.И., Плива И. Методы исследования эфирных масел. Алма-Ата, 1962. 751 с.
17. Babushok V.I., Linstrom P.J., Zenkevich I.G. Retention Indices for Frequently Reported Compounds of Plant Essential Oils // *Journal of Physical and Chemical Reference Data*. 2011. Vol. 40. N4. Article 043101. DOI: 10.1063/1.3653552.
18. Химическая энциклопедия в 5 т.: т. 5: Триптофан-Ятрохимия. М., 1998. 783 с.
19. Патент №2071333 (РФ). Способ получения препарата, обладающего пониженной гепатотоксичностью / Ю.Г. Бобков, А.В. Тихонов, В.М. Щербаков, В.И. Володарский. 1997.

Поступила в редакцию 25 июня 2019 г.

После переработки 19 января 2020 г.

Принята к публикации 31 января 2020 г.

**Для цитирования:** Мелиева Ш.О., Бобакулов Х.М., Абдуллаева Н.С., Каримов А., Эшбакова К.А. Эфирное масло и летучие компоненты *Dracocephalum diversifolium* // *Химия растительного сырья*. 2020. №2. С. 87–92. DOI: 10.14258/jcrpm.2020026064.

Meliyeva Sh.O.<sup>1\*</sup>, Bobakulov Kh.M.<sup>1</sup>, Abdullayeva N.S.<sup>2</sup>, Karimov A.<sup>3</sup>, Eshbakova K.A.<sup>1</sup> ESSENTIAL OIL AND VOLATILE COMPONENTS *DRACOCEPHALUM DIVERSIFOLIUM*

<sup>1</sup> Acad. S.Yu. Yunusov Institute of the Chemistry of Plant Substances AS RUz, ul. M. Ulugbeka, 77, Tashkent, 100170 (Uzbekistan), e-mail: shohista.meliyeva@gmail.com

<sup>2</sup> Jizzakh State Pedagogical Institute, pr. Sh. Rashidova, 42, Jizzak, 708000 (Uzbekistan)

<sup>3</sup> Tashkent Pharmaceutical Institute, ul. Oybek, 45, Tashkent, 100015 (Uzbekistan)

Plants of the genus *Dracocephalum* belong to the subfamily *Nepetoideae* of the family *Lamiaceae* of the order *Lamiales* and include about 70 species worldwide. In Uzbekistan grows 16 species of this genus. The purpose of this study was to study the chemical composition of the essential oil and gasoline extract of *Dracocephalum diversifolium*.

To obtain the essential oil and gasoline extract were used the aerial parts of the plant (stems, flowers and leaves). Essential oil was isolated by hydrodistillation method. The gasoline extract was obtained by treating the air-dried aerial part of the plant with extraction gasoline. The composition of the isolated essential oil and gasoline extract was studied by GC-MS. It was revealed that the predominant components of essential oil content of *D. diversifolium* was sabinene (20.7%),  $\beta$ -pinene (10.6%), *DL*-limonene (7.5%), *trans*-valerenil acetate (7.5%), *m*-cymene (6.2%), 1,8-cineole (5.0%),  $\alpha$ -cadinol acetate (4.4%),  $\delta$ -cadinene (3.9%), caryophyllene (2.4%). Among the volatiles of the gasoline extract of *D. diversifolium* was dominated 1,8-cineole (17.0%), 3,5,5,9-tetramethyl-2,4a,5,6,9,9a-hexahydro-1H-benzo[a]cycloheptene (11.2%),  $\delta$ -cadinene (8.7%), myrtenyl acetate (4.3%),  $\beta$ -pinene (3.9%), 4-terpinenyl acetate (3.2%),  $\delta$ -cadinol (3.1%),  $\delta$ -elemene (2.8%), eremophila-1(10),8,11-triene (2.8%), sabina ketone (2.5%), *m*-cymol (2.2%), 10,12-octadecadiynoic acid (2.0%). For the first time, by hydrodistillation method isolated essential oil from the aerial part of *D. diversifolium*, growing in Uzbekistan, in which 29 compounds were identified by GC-MS analysis. For the first time the chemical composition of the gasoline extract of the aerial part of *D. diversifolium* was studied by GC-MS. It was identified 28 components. A comparative analysis of the component composition of the essential oil and gasoline extract of *D. diversifolium* was carried out, in which established the dominant components for each sample.

**Keywords:** *Dracocephalum diversifolium*, *Lamiaceae*, aerial part, hydrodistillation, volatiles, essential oil, gasoline extract, GC-MS.

### References

1. *Rastitel'nyye resursy SSSR*. [Plant resources of the USSR]. L., 1991, vol. 6, 200 p. (in Russ.).
2. Zeng Q., Jin H.-Z., Qin J.-J., Hu X.-J., Yan L., Chen M., Zhang W.-D. *Chemistry&Biodiversity*, 2010, vol. 7, pp. 1911–1929. DOI: 10.1002/cbdv.200900188.
3. Zhang C.J., Li H.Y., Yun T., Fu Y.H., Liu C.M., Gong B., Neng B.J. *Nat. Prod. Res.*, 2008, vol. 22, pp. 1–11. DOI: 10.1080/14786410701619076.
4. El-Baky H.H.A., El-Baroty G.S. *International Journal of Essential Oil Therapeutics*, 2008, no. 2, pp. 76–81.
5. Abdullayeva N.S., Khodzimatov O.K. *Byulleten' Bryanskogo otdeleniya RBO*, 2016, no. 2(8), pp. 3–8. (in Russ.).
6. Shavarda A.L., Budantsev A.L. *Rastitel'nyye resursy*, 2009, vol. 45, no. 2, pp. 63–77. (in Russ.).
7. Budantsev A.L., Shavarda A.L. *Rastitel'nyye resursy*, 1987, no. 2, pp. 287–295. (in Russ.).
8. Kubrak M., Nguyen Tkhi Bin' N. *Fiziologo-biologicheskkiye i genicheskkiye issledovaniya rasteniy*. [Physiological, biological and genetic studies of plants]. Kishinev, 1982, pp. 74–79. (in Russ.).
9. Eskin I.T., Korneva I.G., Kholodkov S.T. *Yubileynaya nauchnaya sessiya otdeleniya biologicheskikh nauk, AN KirgSSR*. [Anniversary Scientific Session of the Department of Biological Sciences, Kyrgyz Academy of Sciences]. Frunze, 1958, pp. 99–108. (in Russ.).
10. Khozhimatov K.Kh. *Pryano-aromaticheskiye rasteniya Uzbekistana*. [Spicy aromatic plants of Uzbekistan]. Tashkent, 1992, p. 48. (in Russ.).
11. Khozhimatov O.K. *Lekarstvennyye rasteniya Zapadnogo Tyan'-Shanya (v predelakh res. Uzbekistan): diss. ... dokt. biol. nauk*. [Medicinal plants of the Western Tien Shan (within the limits of the Republic of Uzbekistan): diss. ... doctor. biol. sciences]. Tashkent, 2008, 316 p. (in Russ.).
12. Denekeyeva M.F., Alimbayeva P.K., Gammerman A.F. *Rastitel'nyye resursy*, 1967, vol. 3, no. 1, pp. 47–52. (in Russ.).
13. Medvedeva R.G. *Lekarstvennyye rasteniya Kazakhstana*. [Medicinal plants of Kazakhstan]. Alma-ata, 1972, p. 305. (in Russ.).
14. Kakasy A.Z. *New phytochemical data on Dracocephalum species. Theses of the Ph.D. dissertation*. Budapest, 2006, 14 p.
15. *Pravila sbora i sushki lekarstvennykh rasteniy*. [Rules for the collection and drying of medicinal plants]. M., 1985, 321 p. (in Russ.).
16. Goryayev M.I., Pliva I. *Metody issledovaniya efirnykh masel*. [Essential Oils Research Methods]. Alma-ata, 1962, 751 p. (in Russ.).
17. Babushok V.I., Linstrom P.J., Zenkevich I.G. *Journal of Physical and Chemical Reference Data*, 2011, vol. 40, no. 4, article 043101. DOI: 10.1063/1.3653552.
18. *Khimicheskaya entsiklopediya v 5 t.: t. 5: Triptofan-Yatrokhimiya*. [Chemical encyclopedia in 5 volumes: Vol. 5: Tryptophan-Yatrochemistry]. M., 1998, 783 p. (in Russ.).
19. Patent 2071333 (RU). 1997. (in Russ.).

Received June 25, 2019

Revised January 19, 2020

Accepted January 31, 2020

**For citing:** Meliyeva Sh.O., Bobakulov Kh.M., Abdullayeva N.S., Karimov A., Eshbakova K.A. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2020, no. 2, pp. 87–92. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.2020026064.

\* Corresponding author.