

УДК 547.913:543.544.45

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ *RUMEX CONFERTUS* WILLD. И *RUMEX PAMIRICUS* RECH. F., ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УЗБЕКИСТАНЕ

© Г.Д. Шерматова*, Х.М. Бобакулов, С.З. Нишанбаев, Х.А. Рахматов

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз,
ул. Мирзо Улугбека, 77, Ташкент, 100170 (Республика Узбекистан),
e-mail: gdshermatova@gmail.com

Rumex confertus Willd. – конский щавель имеет важное значение в фармакологии и пищевой промышленности. Его применяют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, почек, как антигельминтное, противогинготное, кровоостанавливающее, ранозаживляющее, сосудукрепляющее, противоопухолевое, при стоматитах, простудных заболеваниях, а также листья употребляют в пищу. *Rumex pamiricus* Rech. f. перспективен для введения в культуру как дубильное растение. Исследование их химического состава актуально для определения перспективных соединений для фармакологии. Целью настоящей работы являлось исследование состава эфирного масла, полученного из надземной части *Rumex confertus* Willd. и *Rumex pamiricus* Rech. f., произрастающих в Республике Узбекистан, методом хромато-масс-спектрального анализа. Зависимость состава эфирного масла от региона произрастания эфирносов, а также его фармацевтическая ценность определили актуальность данной работы. В результате проведенных исследований в эфирном масле *Rumex confertus* Willd., полученном методом гидродистилляции, идентифицировано 45 компонентов, среди которых преобладают 1,2,3-пропанетриол, диацетат (1.67%), фенилэтиловый спирт (3.77%), 5-ундецен 1-тридеканол (4.48%), 2-метокси-4-винилфенол (7.88%), фитол (62.68%). Высокое содержание фитола в эфирном масле *Rumex confertus* Willd. позволяет рассматривать данное растение в качестве источника этого ценного биологически активного соединения. В эфирном масле *Rumex pamiricus* Rech. f., идентифицировано пятнадцать соединений. Основными компонентами являются 2-метокси-4-винилфенол (8.24%), неролидол 2 (8.22%), триацетин (46.69%), цис-жасмон (4.68%).

Ключевые слова: *Polygonaceae* L., *Rumex confertus* Willd., *Rumex pamiricus* Rech. f., щавель, эфирное масло, хромато-масс-спектральный анализ.

Введение

В настоящее время для профилактики и лечения многих заболеваний к фармацевтическим препаратам предъявляют определенные требования: специфичность, максимальную эффективность и отсутствие побочных эффектов. Им удовлетворяют многокомпонентные формы, содержащие биологически активные вещества из лекарственного растительного сырья. Изучение фитохимических особенностей дикорастущих растений, создание на их основе лекарственных препаратов, отвечающих необходимым требованиям, представляют практический интерес.

Растения рода *Rumex* L. (щавель) входят в семейство гречишных (*Polygonaceae*) и широко распространены в Северной Америке, Центральной и Восточной Европе, Казахстане, на Дальнем Востоке и отчасти на Кавказе, России и Восточной Азии [1–3].

Шерматова Гульчехра Джуманазаровна – младший научный сотрудник лаборатории химии терпеноидов и фенольных соединений, e-mail: gdshermatova@gmail.com

Бобакулов Хайрулла Мамадиевич – кандидат химических наук, заведующий лабораторией физических методов исследований, e-mail: khayrulla@rambler.ru

Нишанбаев Сабир Зарипбаевич – доктор химических наук, заведующий лабораторией химии липидов, e-mail: sabir78@rambler.ru

Рахматов Хасан Акрамович – младший научный сотрудник лаборатории лекарственных и технических растений, e-mail: hasan.rahmatov.82@mail.ru

В мире насчитывается более 200 видов щавеля, в Узбекистане произрастает 16 видов этих растений и большинство из них хорошо известны в народной медицине как средства от разных недугов. Растения рода щавель широко используются как пищевые, кормовые, медоносные, а также в качестве лекарственных. С незапамятных времен отвары или настойки различных частей конского щавеля использовались в народной медицине для ле-

* Автор, с которым следует вести переписку.

чения диарей, дизентерии, язв кишечника, анорексии, печени и других заболеваний. Отвары и настойки из листьев и корней щавеля используются в традиционной медицине как желчегонные, противодиарейные средства, при легочных и маточных кровотечениях, в качестве слабительного средства, при геморрое, наружно при ожогах, ранах, стоматитах, гингивитах, а также при лечении кожных заболеваний [3–6].

В некоторых странах свежие листья щавеля используются как важный ингредиент при приготовлении салатов и супов [7]. Клинические испытания корневищ *Rumex confertus* Willd. против сальмонеллеза у детей были успешными [8]. Было показано, что они эффективны при лечении острых кишечных инфекций (дизентерии) и высокого кровяного давления [9], а также используются в ветеринарии для лечения диареи у животных [10, 11].

Нами начато изучение двух видов рода *Rumex* – *Rumex confertus* Willd. (щавель конский) и *Rumex pamiricus* Rech. f. (щавель памирский), произрастающих в Узбекистане.

Rumex confertus Willd. – многолетнее травянистое растение (рис. 1). *Rumex confertus* Willd. широко распространен в Ташкентской и Кашкадарьинской областях, где растет сорняком по берегам рек, холмам и полям [12].

В предыдущих исследованиях из этого растения были выделены полифенолы [13, 14], флавоноиды, антрахинон и его производные [15]. Также были исследованы антиоксидантные, антибактериальные и противогрибковые свойства различных экстрактов [13–16].

Rumex pamiricus Rech. f. – растение красноватое, многолетнее. Обитает в сырых горных лугах, по берегам горных рек и озер, в Самаркандской и Кашкадарьинской областях. Общее распространение – Средняя Азия (Памироалай, Тянь-шань, Джунгарский Алатау), Кашгария [1, 6] (рис. 2).

Химический состав *Rumex pamiricus* мало изучен.

Цель данной работы – изучение химического состава эфирных масел, выделенных из надземной части *Rumex confertus* и *Rumex pamiricus*, произрастающих в Узбекистане, которые ранее не были исследованы.

Экспериментальная часть

Надземная часть растений собрана в период цветения (май 2018 г.) в Ташкентском ботаническом саду им. академика Ф.Н. Русанова.

Надземную часть (свежие листья и цветки) *R. confertus* и *R. pamiricus* (по 100 г) разрезали на мелкие кусочки, эфирное масло получали гидроdistилляцией с помощью прибора Клевенджера до прекращения существенного увеличения объема эфирного масла (6 ч).

Эфирные масла, полученные гидроdistилляцией, представляли собой бесцветные масла. Выход составил 0.24 мл / 100 г (v/w) и 0.31 мл / 100 г (v/w) соответственно.



Рис. 1. *Rumex confertus* Willd.



Рис. 2. *Rumex pamiricus* Rech. f.

Местонахождение: Бельдерсай, Чимганские горы (Угам-Чаткальский государственный природный национальный парк), Ташкентская область (Автор рисунков: Г.Д.Шерматова)

Анализ полученных масел проводили на хромато-масс-спектрометре Agilent5975C inertMSD/7890AGC. Разделение компонентов смеси проводили на кварцевой капиллярной колонке Agilent HP-INNOWax (30 м × 250 μm × 0.25 μm) в температурном режиме: 50 °C (1 мин) – 4 °C/мин до 200 °C (6 мин) – 15 °C/мин до 250 °C (15 мин). Объем вносимой пробы 0.2 μL (гексан), скорость потока подвижной фазы 1.1 мл/мин. Температура инжектора 220 °C. 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 W9N11.L, W8N05ST.L и NIST08 и сравнения индексов удерживания (RI) соединений, определенного по времени удерживания смеси *n*-алканов (C₉–C₂₄), а также сравнения их масс-спектральной фрагментации с таковыми, описанными в литературе [17].

Обсуждение результатов

Компонентный состав эфирного масла *Rumex confertus* был определен методом хромато-масс-спектрометрии. Идентифицировано 45 компонентов, что составило 93.23% от цельного масла.

Компонентный состав эфирного масла *Rumex confertus* приведен в таблице 1.

Установлено, что основными компонентами масла *Rumex confertus* являются бицикло [10.1.0] тридек-1-ен (2.01%), фенэтиловый спирт (3.77%), 5-ундецен (4.48%), 2-метокси-4-винилфенол (7.88%), фитол (62.68%). Ранее фитол был идентифицирован в эфирном масле *Rumex chalepensis*, содержание которого составило 0.6% [17].

Количественное содержание следующих классов соединений составило: 10 углеводов (7.3%), 8 альдегидов и кетонов (1.93%), 10 спиртов и их производных (4.41%), 8 ароматических соединений (14.14%), 1 кислота (0.28%) и 10 терпеноидов (65.62%) от суммы летучих веществ. Среди ароматических соединений основное содержание составляют 2-метокси-4-винилфенол (7.88%) и фенилэтиловый спирт (3.77%).

2-Метокси-4-винилфенол – соединение с сильной антимикробной, противогрибковой и антиоксидантной активностью [18–21], обладает противовоспалительным и анальгетическим свойствами [19].

Фенилэтиловый спирт (PEA) – это ароматический спирт, который используется в качестве ароматизатора и антимикробного консерванта в косметических составах. Является широко используемым ароматизирующим материалом, который придает аромат розы в парфюмерных композициях. Почти все ароматы роз и другие ароматы цветочного типа содержат PEA, и PEA широко используется во многих других ароматах [22]. Исследования показали, что PEA является мощным нетрадиционным консервантом для косметических составов, особенно в эмульсиях, очищающих растворах и кондиционерах [23].

Среди терпеноидов и всего состава эфирного масла *Rumex confertus* в мажорном количестве оказался фитол. Таким образом, в результате хромато-масс-спектрометрического анализа найден новый богатый источник фитола – ациклического дитерпенового спирта, входящего в состав хлорофилла, витаминов E и K1. Его можно использовать в качестве прекурсора для изготовления синтетических форм витаминов E и K1 и как стимулятор роста молочнокислых бактерий [24]. Фитол проявляет значительную противовоспалительную активность (68.03%) по отношению к стандарту (диклофенак 5 мг/кг) [25]. Обладает цитотоксическим, антидиабетическим и другими свойствами [26].

Компонентный состав эфирного масла *Rumex pamiricus* приведен в таблице 2. В эфирном масле *Rumex pamiricus* методом хромато-масс-спектрометрического анализа были идентифицированы 15 компонентов (83.05% от цельного масла). Основные компоненты масла *Rumex pamiricus* были идентифицированы как гексадекан (2.39%), *n*-ксиллол (3.09%), *цис*-жасмон (4.68%), *транс*-неролидол (8.22%), 2-метокси-4-винилфенол (8.24%) и триацетин (46.69%), что составило 73.31% от суммы летучих веществ.

Таблица 1. Состав эфирного масла надземной части *Rumex confertus* Willd.

№	Названия	RT	RI	%
1	2	3	4	5
1	Гептаналь	6.612	1175	0.40
2	Октаналь	9.354	1282	0.03
3	3-Метилдодекан	9.822	1300	0.02
4	2,2,6-Триметилциклогексанон	10.043	1307	0.02
5	(<i>S</i>)-2-Гептанол	10.203	1312	0.10
6	1-Гексанол	11.156	1343	0.12
7	(<i>Z</i>)-3-Гексен-1-ол	12.078	1372	1.03

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
8	2-Нонанон	12.263	1378	0.17
9	Нонаналь	12.416	1383	1.01
10	Тетрадекан	12.804	1395	0.06
11	Гексадекан	14.095	1438	0.11
12	1- Гептанол	14.249	1443	0.20
13	Бензальдегид	16.136	1505	0.02
14	2-Нонанол	16.241	1509	0.13
15	β -Линалоол	17.096	1536	0.04
16	1-Октанол	17.348	1544	0.30
17	Изофорон	18.092	1568	0.03
18	Гермакрен D	18.172	1570	0.07
19	2-Ундеканон	18.547	1582	0.17
20	β -Циклоцитраль	18.971	1596	0.34
21	Сафраналь	19.684	1620	0.06
22	1-Нонанол	20.385	1643	0.37
23	α -Ионен	20.994	1663	0.15
24	3,4-Диметилбензиловый спирт	21.344	1675	0.04
25	Гептадекан	21.922	1694	0.12
26	2-Тридеканол	22.211	1704	0.45
27	1,2-дигидро -1,1,6-триметилнафталин	22.488	1713	0.21
28	β -Цитронеллол	23.459	1746	0.42
29	<i>m</i> -Ацетофенон	24.037	1765	0.04
30	<i>цис</i> -Гераниол	24.351	1775	0.06
31	2-Тридеканон	24.683	1786	0.11
32	<i>транс</i> -Гераниол	25.747	1809	0.64
33	α -Толуенол	26.275	1817	1.30
34	Фенилэтиловый спирт	27.222	1830	3.77
35	<i>цис</i> -Жасмон	27.979	1841	1.28
36	5-Ундецен	28.403	1847	4.48
37	Бицикло [10.1.0] тридек-1-ен	29.651	1865	2.01
38	Диспиро[2.1.2.1]октан	31.004	1885	0.46
39	Октановая кислота	31.981	2011	0.28
40	Диацетин	32.486	2213	1.67
41	2-Метокси-4-винилфенол	35.302	2234	7.88
42	Трикозан	45.545	2300	0.01
43	Тетракозан	46.529	2400	0.03
44	Дибутилфталат	57.775	2510	0.37
45	Фитол	64.213	2622	62.68
Всего, %				93.23%

RT – время удержания; **RI** – линейные индексы удерживания.

Таблица 2. Состав эфирного масла надземной части *Rumex pamiricus* Rech. f.

№	Названия	RT	RI	%
1	<i>n</i> -Ксилол	6.588	1174	3.09
2	Додекан	7.104	1196	1.26
3	Нонаналь	12.404	1382	1.16
4	Тетрадекан	12.841	1396	1.18
5	Гексадецил пентиловый эфир серной кислоты	14.120	1439	0.94
6	Пентадекан	15.878	1497	0.43
7	Гексадекан	18.885	1500	2.39
8	1-метил-2-пирролидинон	20.262	1639	0.83
9	α -Ионен	20.945	1662	0.51
10	Фенэтиловый спирт	27.007	1827	1.39
11	<i>цис</i> -Жасмон	27.788	1839	4.68
12	2-Гексил-1-деканол	27.966	1841	2.04
13	<i>транс</i> -Неролидол	31.053	1886	8.22
14	Триацетин	31.809	1897	46.69
15	2-Метокси-4-винилфенол	34.595	2234	8.24
Всего, %				83.05

RT – время удержания; **RI** – линейные индексы удерживания.

Ранее из *Rumex chalepensis* были идентифицированы нонаналь – 0.8%, додекан – 3.4% и тетрадекан – 1.9% [17].

Количественное содержание соединений согласно их классу составило: четыре углеводорода (5.26%), один альдегид (1.16%), один спирт (2.04%) и два эфира (47.63%), четыре ароматических соединения (13.23%), один лактам (0.83%) и два терпеноида (12.9%) от суммы летучих веществ. Среди ароматических соединений основное содержание составляют 2-метокси-4-винилфенол (8.24%) и *n*-ксилол (3.09%). Терпеноиды представлены одним монотерпеноидом *цис*-жасмоном (4.68%) и одним сесквитерпеноидом *транс*-неролидолом (12.90%).

Среди и всего состава эфирного масла *Rumex pamiricus* в мажорном количестве оказался триацетин (46.69%).

Выводы

В заключение необходимо отметить, что все представленные в таблицах 1 и 2 компоненты впервые идентифицированы в эфирных маслах, выделенных методом гидродистилляции из наземных частей *Rumex confertus* Willd. и *Rumex pamiricus* Rech. f., произрастающих в Узбекистане.

Список литературы

1. Shermatova G. Emodin, an anthraquinone derivative from *Rumex pamiricus* Rech. f. *Universum: chemistry and biology*. 2022. Vol. 3 (93). Pp. 28-31. URL: <https://www.7universum.com/ru/nature/archive/item/13065>.
2. Kołodziejek J. Growth performance and emergence of invasive alien *Rumex confertus* in different soil types // *Scientific Reports*. 2019. Vol. 9 (1). Pp. 1–13. DOI: 10.1038/s41598-019-56068-9.
3. Холматов Х.Х., Хабибов З.Х., Олимхўжаева Н.З. Ўзбекистоннинг шифобахш ўсимликлари. Тошкент, 1991. С. 93–94.
4. Wegiera M., Smolarz H.D., Wianowska D., Dawidowicz A.L. Anthracene derivatives in some species of *Rumex* L genus // *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 2007. Vol. 76 (2). Pp. 103–108. DOI: 10.5586/asbp.2007.013.
5. Подгурская В.В., Лукша Е.А., Гущина Е.С., Савченко И.А., Корнеева И.Н., Калинкина Г.И. Биологическая активность растений рода *Rumex* (*Polygonaceae*) // *Химия растительного сырья*. 2021. №2. С. 59–78. DOI: 10.14258/jcrpm.2021027498.
6. Введенский А.И., Коровин Е.П. Флора Узбекистана. Издательство Академии Наук УзССР. Ташкент, 1953. Т. 2. С. 102–113.
7. Łuczaj Ł., Szymański W.M. Wild vascular plants gathered for consumption in the Polish countryside: a review // *J. Ethnobiology Ethnomedicine*. 2007. Vol. 3. 17. DOI: 10.1186/1746-4269-3-17.
8. Бензель Л.В., Романюк О.І., Роговська Л.Я., Гринаш Ю.І. Про ожливість використання шавлію кінського при лікуванні кишкових інфекцій // *Проблеми лікарського рослинництва: Тези допов. міжнар. науково-практ. конф. з нагоди 80-річчя ін-ту лікарських рослин УААН*. Полтава, 1996. С. 259–260.
9. Шведенко Л.А. Жидкий экстракт из корня конского щавеля как гипотензивный препарат // *Врачебное дело*. 1962. №10. С. 53–56.
10. Музычкина Р.А. «Рамон» антраценовый препарат антидерматического действия // *Физиолого-биохимические аспекты изучения лекарственных растений: материалы международного совещания, посвященного памяти В.Г. Минаевой*. Новосибирск, 1998. С. 135.
11. Шерматова Г.Д., Шамуратов Б.А., Мавлянов С.М. *Rumex confertus* Willd ўсимлиги таннинлари // *O'zbekiston kimyo jurnali*. 2012. №3. С. 11–13.
12. Тойжонов К., Нигматуллаев Б.А., Сагдуллаев Ш.Ш. Ўзбекистон доривор ўсимликлари лотинча номларининг этимологик лўғати. Navro'z, 2016. С. 159.
13. Шерматова Г.Д., Шамуратов Б.А. *Rumex pamiricus* ўсимлиги флавоноидлари // *ЎзМУ хабарлари илмий журнали*. 2013. №4/2. С. 232–233.
14. Feduraev P, Skrypnik L, Nebreeva S, Dzhobadze G, Vatagina A, Kalinina E, Pungin A, Maslennikov P, Riabova A, Krol O, Chupakhina G. Variability of Phenolic Compound Accumulation and Antioxidant Activity in Wild Plants of Some *Rumex* Species (*Polygonaceae*) // *Antioxidants*. 2022. Vol. 11 (2). Pp. 311. DOI: 10.3390/antiox11020311.
15. Abdul Khabir Khan. Phytochemical screening on the constituents of *Rumex obtusifolius*. Ph.D thesis. 2017. 29 p.
16. Shermatova G.D., Zhang Y.-J., Davranov Kh. Antibacterial and Antifungal Activities of *Rumex Confertus* Willd // *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*. 2021. Vol. 9 (12). Pp. 1855–1856. DOI: 10.22214/ijraset.2021.39666.
17. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск, 2008. 969 с.
18. Vahedi H., Lari J., Nasrabadi M., Halimi M. Composition and extraction of essential oil from *Rumex chalepensis* using hydrodistillation // *Chemistry of Natural Compounds*. 2012. Vol. 48 (2). Pp. 327–328. DOI: 10.1007/s10600-012-0239-8.

19. Rubab M., Chelliah R., Saravanakumar K., Barathikannan K., Wei S., Kim J.-R., Yoo D., Wang M.-H., Oh D.-H. Bioactive Potential of 2-Methoxy-4-vinylphenol and Benzofuran from *Brassica oleracea* L. var. capitata f. rubra (Red Cabbage) on Oxidative and Microbiological Stability of Beef Meat // *Foods*. 2020. Vol. 9. 568. DOI: 10.3390/foods9050568.
20. Ibibia E.T., Olabisi K.N., Oluwagbemiga O.S. Gas chromatography-mass spectrometric analysis of methanolic leaf extracts of *lannea kerstingii* and *nauclea diderrichii*, two medicinal plants used for the treatment of gastrointestinal tract infections // *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 2016. Vol. 9. Pp. 179–182.
21. Aziz M., Karboune S. Natural antimicrobial/antioxidant agents in meat and poultry products as well as fruits and vegetables: A review // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2018. Vol. 58. Pp. 486–511.
22. Hintz T., Matthews K.K., Di. R. The use of plant antimicrobial compounds for food preservation // *BioMed. Res. Int.* 2015. Vol. 2015. 246264. DOI: 10.1155/2015/246264.
23. Liebert M.A. Final Report on the Safety Assessment of Phenoxyethanol // *Journal of the American college of toxicology*. 1990. Vol. 9 (2).
24. Sirilun S., Chaiyasut C., Sivamaruthi B.S., Peerajan S., Kumar N., Kesika P. Henethyl alcohol is an effective non-traditional preservative agent for cosmetic preparations // *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 2017. Vol. 10 (8). Pp. 129–133.
25. Byju K., Vasundhara G., Anuradha V., Nair S. M., Kumar N.C. Mapana // *Journal of Sciences*. 2013. Vol. 12 (2). Pp. 342–345.
26. Phatangare N.D., Deshmukh K.K., Murade V.D., Hase G.J., Gaje T.R. Isolation and Characterization of β -sitosterol from *Justica gendarussa* Burm.f.- An anti-inflammatory compound // *J. Pharmacognosy and phytochemical research*. 2017. Vol. 9 (6). Pp. 864–872.
27. Taj T., Sultana R., Haleema Shahin D.H., Chakraborty M., Ahmed M.G. Phytol A Phytoconstituent, Its Chemistry And Pharmacological Actions // *Gis Science Journal*. 2021. Vol. 8 (1). Pp. 395–406.

Поступила в редакцию 10 августа 2021 г.

После переработки 14 февраля 2022 г.

Принята к публикации 14 апреля 2022 г.

Для цитирования: Шерматова Г.Д., Бобакулов Х.М., Нишанбаев С.З., Рахматов Х.А. Химический состав эфирных масел *Rumex confertus* Willd. и *Rumex pamiricus* Rech. f., произрастающих в Узбекистане // *Химия растительного сырья*. 2022. №2. С. 121–128. DOI: 10.14258/jcrpm.2022029942.

Shermatova G.D.*, Bobakulov Kh.M., Nishanbaev S.Z., Rakhmatov Kh.A. CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS *RUMEX CONFERTUS* WILLD. AND *RUMEX PAMIRICUS* RECH. f. GROWING IN UZBEKISTAN

Institute of Chemistry of Plant Substances. acad. S.Yu. Yunusov AS RUz, ul. Mirzo Ulugbeka, 77, Tashkent, 100170 (Republic of Uzbekistan), e-mail: gdsShermatova@gmail.com

Rumex confertus Willd. – sorrel is important in pharmacology and the food industry. It is used in diseases of the gastrointestinal tract, kidneys, as anti-helminth, anti-cyngotic, hemostatic, wound healing, vasoconstrictive, antitumor, in stomatitis, colds, as well as leaves are eaten. *Rumex pamiricus* Rech. f., is promising for introduction into the culture as a tanning plant. The study of their chemical composition is relevant for determining promising compounds for pharmacology. The purpose of the present work was to study volatile compounds by chromat-mass spectral analysis of essential oil isolated from the above ground part of *Rumex confertus* и *Rumex pamiricus* growing in the Republic of Uzbekistan. The dependence of the composition of essential oil on the region of growth of ether carriers, as well as its pharmaceutical value, determined the relevance of this work. As a result of studies carried out in the essential oil of *Rumex confertus* obtained by hydrodistillation method, 45 components were found, among which 1,2,3-propanetriol, diacetate (1.67%), benzenetanol (3.77%), 5-undecene 1-tridecanol (4.48%), 2-methoxy-4-vinyl High phytol content in *Rumex confertus* essential oil. allows considering the given plant as a source of this valuable biologically active compound. Fifteen compounds have been identified in *Rumex pamiricus* essential oil. The dominant components are 2-methoxy-4-vinylphenol (8.24%), nerolidol 2 (8.22%), triacetin (46.69%), cis-jasmone (4.68%).

Keywords: *Polygonaceae* L., *Rumex confertus* Willd., *Rumex pamiricus* Rech. f., sorrel, components, chromat-mass spectral analysis.

References

1. Shermatova G. *Universum: chemistry and biology*, 2022, vol. 3 (93), pp. 28-31. URL: <https://www.7universum.com/ru/nature/archive/item/13065>. (in Russ.).
2. Kolodziejek J. *Scientific Reports*, 2019, vol. 9 (1), pp. 1–13. DOI: 10.1038/s41598-019-56068-9.
3. Kholmatov Kh.Kh., Khabibov Z.Kh., Olimkhodzhayeva N.Z. *Lekarstvennyye rasteniyi Uzbekistana* [Medicinal plants of Uzbekistan]. Tashkent, 1991, pp. 93–94. (in Uzb.).
4. Wegiera M., Smolarz H.D., Wianowska D., Dawidowicz A.L. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 2007, vol. 76 (2), pp. 103–108. DOI: 10.5586/asbp.2007.013.
5. Podgurskaya V.V., Luksha Ye.A., Gushchina Ye.S., Savchenko I.A., Korneyeva I.N., Kalinkina G.I. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2021, no. 2, pp. 59–78. DOI: 10.14258/jcpm.2021027498. (in Russ.).
6. Vvedenskiy A.I., Korovin Ye.P. *Flora Uzbekistana. Izdatel'stvo Akademii Nauk UzSSR*. [Flora of Uzbekistan. Publishing House of the Academy of Sciences of the UzSSR]. Tashkent, 1953, vol. 2, pp. 102–113. (in Russ.).
7. Luczaj Ł., Szymański W.M. *J. Ethnobiology Ethnomedicine*, 2007, vol. 3, 17. DOI: 10.1186/1746-4269-3-17.
8. Benzel' L.V., Romanyuk O.I., Rohovs'ka L.Ya., Hrynash Yu.I. *Problemy likars'koho roslinnystva: Tezy dopov. mizhnar. naukovo-prakt. konf. z nahody 80-richchya in-tu likars'kykh roslin UAAN*. [Problems of medicinal plant growing: Abstracts add. international scientific practice. conf. on the occasion of the 80th anniversary of the Institute of Medicinal Plants of UAAS]. Poltava, 1996, pp. 259–260. (in Ukr.).
9. Shvedenko L.A. *Vrachebnoye delo*, 1962, no. 10, pp. 53–56. (in Russ.).
10. Muzychkina R.A. *Fiziologo-biokhimiicheskiye aspekty izucheniya lekarstvennykh rasteniy: Materialy mezhdunarodnogo soveshchaniya, posvyashchennogo pamyati V.G. Minayevoy*. [Physiological and biochemical aspects of the study of medicinal plants: Proceedings of the international meeting dedicated to the memory of V.G. Minaeva]. Novosibirsk, 1998, p. 135. (in Russ.).
11. Shermatova G.D., Shamuratov B.A., Mavlyanov S.M. *Uzbekskiy khimicheskiy zhurnal*, 2012, no. 3, pp. 11–13. (in Uzb.).
12. Toyzhonov K., Nigmatullayev B.A., Sagdullayev Sh.Sh. *Etimologicheskii slovar' latinskikh nazvaniy lekarstvennykh rasteniy Uzbekistana*. [An etymological dictionary of the Latin names of medicinal plants of Uzbekistan]. Novruz, 2016, p. 159. (in Uzb.).
13. Shermatova G.D., Shamuratov B.A. *Nauchnyy zhurnal Natsional'nogo universiteta Uzbekistana*, 2013, no. 4/2, pp. 232–233. (in Uzb.).
14. Feduraev P., Skrypnik L., Nebreeva S., Dzhobadze G., Vatagina A., Kalinina E., Pungin A., Maslennikov P., Riabova A., Krol O., Chupakhina G. *Antioxidants*, 2022, vol. 11 (2), pp. 311. DOI: 10.3390/antiox11020311.
15. Abdul Khabir Khan. *Phytochemical screening on the constituents of Rumex obtusifolius*. Ph.D thesis. 2017, 29 p.
16. Shermatova G.D., Zhang Y.-J., Davranov Kh. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 2021, vol. 9 (12), pp. 1855–1856. DOI: 10.22214/ijraset.2021.39666.
17. Tkachev A.V. *Issledovaniye letuchikh veshchestv rasteniy*. [Study of volatile substances of plants]. Novosibirsk, 2008, 969 p. (in Russ.).
18. Vahedi H., Lari J., Nasrabadi M., Halimi M. *Chemistry of Natural Compounds*, 2012, vol. 48 (2), pp. 327–328. DOI: 10.1007/s10600-012-0239-8.
19. Rubab M., Chelliah R., Saravanakumar K., Barathikannan K., Wei S., Kim J.-R., Yoo D., Wang M.-H., Oh D.-H. *Foods*, 2020, vol. 9, 568. DOI: 10.3390/foods9050568.
20. Ibibia E.T., Olabisi K.N., Oluwagbemiga O.S. *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 2016, vol. 9, pp. 179–182.
21. Aziz M., Karboune S. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 2018, vol. 58, pp. 486–511.
22. Hintz T., Matthews K.K., Di. R. *BioMed. Res. Int.*, 2015, vol. 2015, 246264. DOI: 10.1155/2015/246264.

* Corresponding author.

23. Liebert M.A. *Journal of the American college of toxicology*, 1990, vol. 9 (2).
24. Sirilun S., Chaiyasut C., Sivamaruthi B.S., Peerajan S., Kumar N., Kesika P. *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 2017, vol. 10 (8), pp. 129–133.
25. Byju K., Vasundhara G., Anuradha V., Nair S. M., Kumar N.C. *Journal of Sciences*, 2013, vol. 12 (2), pp. 342–345.
26. Phatangare N.D., Deshmukh K.K., Murade V.D., Hase G.J., Gaje T.R. *J. Pharmacognosy and phytochemical research*, 2017, vol. 9 (6), pp. 864–872.
27. Taj T., Sultana R., Haleema Shahin D.H., Chakraborty M., Ahmed M.G. *Gis Science Journal*, 2021, vol. 8 (1), pp. 395–406.

Received August 10, 2021

Revised February 14, 2022

Accepted April 14, 2022

For citing: Shermatova G.D., Bobakulov Kh.M., Nishanbaev S.Z., Rakhmatov Kh.A. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2022, no. 2, pp. 121–128. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.2022029942.