



ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА КОРНЯ ОДУВАНЧИКА
ДИКОРАСТУЩЕГО ЛЕКАРСТВЕННОГО (*TARAXACUM OFFICINALE* WIGG.,
СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ – *ASTERACEAE*)
(Сообщение I)

В.В. ПЛАТОНОВ^{***}, Э.М. НАУМОВА^{*}, А.А. ХАДАРЦЕВ^{*}, Г.Т. СУХИХ^{**}, В.А. ДУНАЕВ^{*},
М.В. ВОЛОЧАЕВА^{**}

^{*} Медицинский институт, Тульский государственный университет,
ул. Болдина, д.128, г. Тула, 3000012, Россия

^{**} ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и
перинатологии им. В.И. Кулакова, ул. Опарина, д. 4, г. Москва, 117997, Россия

^{***} ООО «Террапроминвест», ул. Перекопская, д. 5б, г. Тула, 300045, Россия

Аннотация. Введение. В народной медицине одуванчик используется для улучшения работы печени, при заболеваниях молочной железы, при сахарном диабете. Его препараты обладают спазмолитическим, слабительным действием, способствуют гиперацидности желудочного сока, улучшают моторику желудка. **Цель исследования** – изучить химический состав толуольного элюата этанольного экстракта корня одуванчика дикорастущего лекарственного, с целью определения вещественного состава его органического вещества. **Материалы и методы исследования.** Изучен толуольный элюат этанольного экстракта корня одуванчика дикорастущего лекарственного с привлечением адсорбционной жидкостной хроматографии экстракта на силикогеле АСКМ, хромато-масс-спектрометрии, что позволило получить новые сведения о химическом составе органического вещества исходного растительного сырья. **Результаты и их обсуждение.** Определен выход элюата, его качественный состав и количественное содержание идентифицированных соединений (83), их масс-спектры и структурные формулы. Основу толуольного экстракта одуванчика составляют: стерины (30,06), сложные эфиры (25,74), углеводороды (20,87), азота- и серосодержащие соединения (11,75), карбоновые кислоты (10,92); на долю альдегидов и спиртов приходится (0,59), (масс. % от элюата); кентоны, фенолы и гликозиды не обнаружены. Доминирование в элюате стеринов: (*Betulin, Stigmasterol, γ-Sitosterol*), азот- и серосодержащих соединений (*Diphylamin, 2-Naphthalenamin, N-phenyl, Dodecanamid, N,N-dimethyl tetrahydro-1,3-oxazin-2-thion*); непредельных и ароматических кислот (*8.11.14-Eicosatrienoic acid, (Z,Z,Z) Erucic acid, Benzoic acid, 3-formyl*); в сложных эфирах – фрагментов фталевой, изофталевой и терефталевой кислот, позволяет предложить участие соединений изученного элюата в широком спектре фармакологического действия. **Заключение.** Впервые выполнено детальное исследование химического состава толуольного элюата органического вещества корня одуванчика лекарственного с привлечением экстракции, адсорбционной жидкостной хроматографии и хромато-масс-спектрометрии. Значительно расширен набор идентифицированных соединений, определены их количественный состав и количественное содержание, рассчитан структурно-групповой состав элюата этанольного экстракта исходного сырья, получены масс-спектры и структурные формулы. С учётом особенностей содержания, природы и структуры идентифицированных соединений обозначено фармакологическое действие препаратов на основе изученного элюата.

Ключевые слова: дикорастущий одуванчик лекарственный, толуольный элюат, масс-спектрометрия.

CHEMICAL COMPOSITION OF ETHANOL EXTRACT OF DANDELION ROOT WILD
MEDICINAL (*TARAXACUM OFFICINALE* WIGG., ASTER FAMILY - *ASTERACEAE*)
(Message I)

V.V. PLATONOV^{***}, E.M. NAUMOVA^{*}, A.A. KHADARTSEV^{*}, G.T. SUKHIKH^{**}, V.A. DUNAEV^{*},
M.V. VOLOCHAEVA^{**}

^{*} Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 3000012, Russia

^{**} FSBI "National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named
after V.I. Kulakov", Oparin Str., 4, Moscow, 117997, Russia

^{***} LLC Terraprominvest, Perekopskaya Str., 5b, Tula, 300045, Russia

Abstract. Introduction. In folk medicine, dandelion is used to improve the functioning of the liver, for diseases of the mammary gland, and for diabetes. Its preparations have an antispasmodic, laxative effect, pro-

mote hyperacidity of gastric juice, improve gastric motility. **The research purpose** is to study the chemical composition of the toluene eluate of the ethanol extract of wild dandelion root to determine the material composition of its organic matter. **Materials and research methods.** The toluene eluate of the ethanol extract of the wild dandelion root was studied using the adsorption liquid chromatography of the extract on ASKM silica gel, chromatography-mass spectrometry. This made it possible to obtain new information about the chemical composition of the organic matter of the initial plant material. **Results and its discussion.** The eluate yield, its qualitative composition and the quantitative content of identified compounds (83), their mass spectra and structural formulas were determined. The basis of dandelion toluene extract is: sterols (30.06), esters (25.74), hydrocarbons (20.87), nitrogen- and sulfur-containing compounds (11.75), carboxylic acids (10.92); the share of aldehydes and alcohols is (0.59), (wt. % of the eluate). Ketones, phenols and glycosides were not detected. There is the dominance in the eluate of sterols: (*Betulin, Stigmasterol, γ -Sitosterol*), nitrogen and sulfur compounds (*Diphylamin, 2-Naphthalenamin, N-phenyl, Dodecanamid, N,N-dimethyl tetrahydro-1,3-oxazin-2-thion*); unsaturated and aromatic acids (*8.11.14-Eicosatrienoic acid, (Z,Z,Z) Erucic acid, Benzoic acid, 3-formyl*); in esters - fragments of phthalic, isophthalic and terephthalic acids. It allows to suggest the participation of the compounds of the studied eluate in a wide spectrum of pharmacological action. **Conclusion.** For the first time, a detailed study of the chemical composition of the toluene eluate of the organic matter of dandelion root was carried out using extraction, adsorption liquid chromatography, and chromatography-mass spectrometry. The set of identified compounds was significantly expanded, their quantitative composition and quantitative content were determined. The structural-group composition of the eluate of the ethanol extract of the feedstock was calculated, mass spectra and structural formulas were obtained. Taking into account the peculiarities of the content, nature and structure of the identified compounds, the pharmacological action of drugs based on the studied eluate is indicated.

Keywords: wild-growing medicinal dandelion, toluene eluate, mass spectrometry.

Введение. В народной медицине одуванчик используется для улучшения работы печени, при заболеваниях молочной железы, при сахарном диабете. Его препараты обладают спазмолитическим, слабительным действием, способствуют гиперацидности желудочного сока, улучшают моторику желудка. Они ингибируют липазу поджелудочной железы, оптимизируют желчеотделение, увеличивают толерантность к физическим нагрузкам, снижают концентрацию глюкозы и снижают концентрацию лактата в мышцах. Фенольные соединения листьев одуванчика, *торакостерол* – обеспечивают противовоспалительный и жаропонижающий эффект. Отмечается также защитное действие от поражения легочной ткани полисахаридами, что возможно использовать при легочных осложнениях после *COVID-19*. Выявлены также нейропротективные свойства, диуретическая и салуретическая активность, гепатопротекторный и онкопротекторный эффект [2]. Подтверждена значимость спектрофотометрического метода определения содержания *гидроксикоричных* кислот и сульфатов в листьях одуванчика [1, 6, 7]. Изучены биоэкологические свойства одуванчика, как биоиндикатора [4, 5]. Изучена стабильность *флавоноидов* в одуванчике лекарственном [3, 8].

Цель исследования – изучить химический состав толуольного элюата этанольного экстракта корня одуванчика дикорастущего лекарственного, с целью определения вещественного состава его *органического вещества* (ОВ); установление качественного состава и количественного содержания идентифицированных соединений, получение их масс-спектров и структурных формул; в соответствии со структурой соединений. Обосновать отдельные направления фармакологического действия толуольного элюата.

На первом этапе была выполнена исчерпывающая экстракция мелкоизмельченных корней одуванчика дикорастущего лекарственного в аппарате Сосклета этанола с массовой долей 95%. Массовое соотношение сырье: этанол 1:10. Экстракция продолжалась до достижения коэффициента преломления растворителя, равного исходному значению. Выход экстракта – 15 (масс. % от ОВ сырья), для которого была выполнена хромато-масс-спектрометрия, с определением качественного состава и количественного содержания идентифицированных соединений; получены их масс-спектры и структурные формулы.

Следующим этапом был проведение разделение этанольного экстракта на ряд узких фракций – элюатов, с привлечением адсорбционной жидкостной хроматографии. В качестве адсорбента – силикагель марки АСКМ, массовое соотношение сорбент – экстракт – 50:1, диаметр стеклянной колонки – 10 мм, длина – 100 см. Экстракт наносился на сорбент и колонка последовательно элюировалась: смесь н-гексан: толуол (1:5); хлороформ, ацетон и этанол, до полного элюирования каждого элюата. Отделение растворителя в случае этанольного экстракта и элюатов осуществлялось вакуумным роторным испарителем, с учётом температуры каждого растворителя. По достижении полного удаления растворителя в вакуумном сушильном шкафу элюат взвешивался и рассчитался его выход (масс. % от экстракта и ВО-сырья).

Выход в хлороформного элюата – 12 (масс. % от экстракта). Хромато-масс-спектрометрия хлороформного элюата выполнялась согласно следующим условиям: использовался газовый хроматограф GC-2010, соединенный с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения (ПО) GCMS Solution 4.11.

Идентификация и количественное определение содержания соединений проводились при следующих условиях хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:10), колонка ZB-5MS (30 м × 0.25 мм × 0.25 мкм), температура инжектора 280 °С, газ-носитель – гелий, скорость газа через колонку 29 мл/мин.

Регистрация аналитических сигналов проводилась при следующих параметрах масс-спектрометра: температура переходной линии и источника ионов 280 и 250 °С, соответственно, электронная ионизация (ЭИ), диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да.

Результаты и их обсуждение. Хроматограмма толуольного элюата дана на рис. 1. Масс-спектр – рис. 2.

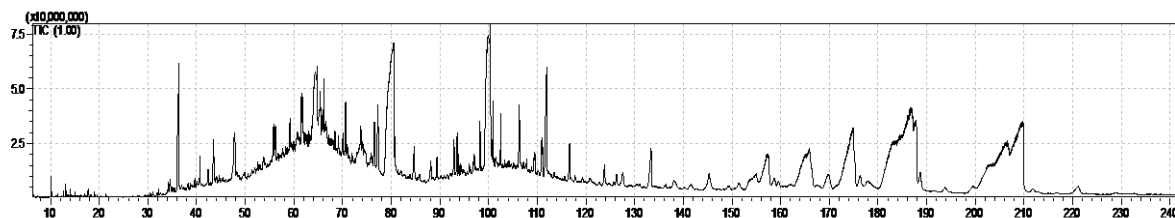


Рис. 1. Хроматограмма

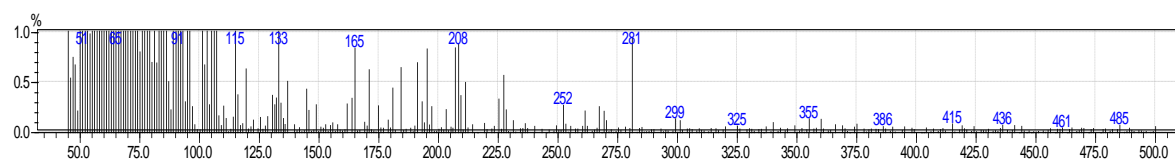


Рис. 2. Масс-спектр

Перечень соединений элюата и их количественное содержание приведены в табл., данные которой были использованы для расчёта структурно-группового состава элюата.

Основу толуольного элюата этанольного экстракта корня одуванчика составляют (масс. % от элюата): стерины (30,06); сложные эфиры (25,74); углеводороды (20,87), азот- и серосодержащие соединения (11,75) и карбоновые кислоты (10,92); альдегиды (0,46), спирты (0,13); кетоны, фенолы и гликозиды не идентифицированы.

Среди стеринов особое внимание заслуживает присутствие *Betulona*, на долю которого приходится – 61,44 (масс. % от суммы стеринов), проявляющий, согласно известным литературным сведениям, высокую биологическую активность, особенно, в отношении раковых онкологических клеток. Также, достаточно высокое содержание имеют: *Urs-12-en-3-ol, acetat, (3.β)*- (19,59) и группа: *γ-Sitosterol, Stigmatrol, Compestrol* – (6,39) (масс. % от суммы стеринов), соответственно. Высокой биологической активностью обладают: *9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetat, (3.β)*, *26-Nor-5-Cholestan-3β-ol-25-one, Lup-20(29)-en-3-one, Lup-20(29)-en-3-ol, acetat, Stigmasta-5,22-dien-3-ol, acetat, (3.β)*, содержащие в структуре основного фрагмента активные функциональные группы – спиртовые, кетонные и сложноэфирные.

Рассмотрение структуры идентифицированных сложных эфиров, показывает, что в их образовании большая доля ароматических кислот: *1,2-Benzendeicarboxylic, 1,3-Benzenedicarboxylic acid, 1,4-Benzenedicarboxylic acid*, составляющая – 64,41 (масс. % от суммы эфиров), из предельных кислот – пропионовая (C_3), бутановая (C_4), уксусная (C_2); гекса- и октадекановая кислоты, отдельные из которых содержат в качестве заместителей – фтор (F), являющийся важным биологическим микроэлементом.

Углеводороды представлены: н-алканами (C_{16} - C_{33}) – 30,43, циклоалканами – 36,70, изоалканами (C_9 - C_{21}) – 18,74, аренами – 7,86, алкенами – 6,27, среди которых – 5,56 приходится на *7-Tetradecen* (масс. % от суммы углеводородов). Отмечено значительное количество представителей *cyclohexan*, арены представлены: *Anthacen, 3,6-dimethyl Phenantren*. Принимая во внимание количественное распределение группы углеводородов следует предположить, что в формировании направлений фармакологической активности и ее специфичности основную роль будут играть циклоалканы, арены, изоалканы.

Особую роль в формировании биохимической активности препаратов на основе толуолевого элюата несомненно играют азот- и серосодержащие соединения, их количество в элюате – 11,75 (масс. % от элюата). Соединения: *Diphenylamin 2-Naphthalenamkin, N-phenyl, Octanamid, N,N-dimethyl, Phosphonoflouridic acid, 1-Octanesulfonyl chlorid, Tetrahydro-1,3-oxazin-2-thione* проявляют высокую биологическую активность в различных физиологических процессах, протекающих в живом организме, участвуя в образовании нуклеиновых кислот, белков, различных ферментов и гормонов.

Список соединений

1	10.148	0,06	Benzoylformic acid
2	13.111	0,06	Benzyl alcohol
3	17.718	0,02	Tetrahydro-1,3-oxazine-2-thione
4	34.263	0,04	Dimethyl phthalate
5	34.471	0,03	1H-Inden-1-ol, 2,3-dihydro-
6	34.650	0,04	Phosphonofluoridic acid, ethyl-, cyclopentyl ester
7	34.933	0,02	Heptane, 4,4-dimethyl-
8	35.297	0,02	1-Octanesulfonyl chloride
9	36.359	1,55	1,3-Benzenedicarboxylic acid, dimethyl ester
10	36.999	0,07	Menadione
11	38.238	0,04	1-Decanol, 2-hexyl-
12	39.641	0,06	Cyclododecane
13	42.374	0,16	✓ Diphenylamine
14	43.823	0,05	Dodecane, 2,6,10-trimethyl-
15	44.046	0,14	Pentafluoropropionic acid, tridecyl ester
16	44.686	0,15	Triacontane, 11,20-didecyl-
17	45.647	0,06	Benzene, (1-cyclohexylethyl)-
18	45.994	0,11	Nonyl heptafluorobutyrate
19	47.756	1,23	Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl-
20	48.703	0,16	Cyclohexane, 1-methyl-2-pentyl-
21	49.590	0,23	Cyclohexane, 2-butyl-1,1,3-trimethyl-
22	51.393	0,49	Octadecane
23	51.954	0,37	Pentadecane, 8-hexyl-
24	52.561	0,34	Cyclohexane, (1-octylnonyl)-
25	53.764	0,75	Anthracene
26	56.969	0,33	Oxirane, tetradecyl-
27	59.943	0,68	Octadecanoic acid, 2-oxo-, methyl ester
28	60.650	1,16	7-Tetradecene
29	60.803	0,91	Undecane, 4,8-dimethyl-
30	61.556	1,11	Octacosane
31	61.777	1,42	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester
32	62.720	0,68	Hexadecanoic acid, methyl ester
33	63.068	0,76	1,1'-Biphenyl, 2,2',5,6'-Tetrachloro-

34	63.397	0,46	Nonadecane
35	64.418	6,2	Benzoic acid, 3-formyl-
36	65.442	1,97	n-Hexadecanoic acid
37	66.165	0,26	Heptacosane
38	67.120	0,07	Phenanthrene, 3,6-dimethyl-
39	69.914	0,83	Cyclotetradecane
40	71.949	0,78	Heneicosanoic acid, methyl ester
41	73.724	2,59	Bicyclo[10.1.0]tridec-1-ene
42	74.111	0,68	8,11,14-Eicosatrienoic acid, (Z,Z,Z)-
43	74.427	1	Erucic acid
44	75.896	1,01	Octadecanoic acid
45	77.273	1,69	Acetic acid n-octadecyl ester
46	80.369	10,21	2-Naphthalenamine, N-phenyl-
47	82.063	0,44	Octadecane, 1-bromo-
48	82.548	0,36	n-Tridecylcyclohexane
49	85.798	0,46	cis-9-Hexadecenal
50	89.384	0,49	Dodecanamide, N,N-diethyl-
51	90.206	0,43	Hexadecane
52	91.450	0,46	Cyclohexane, 1,1'-(1,2-ethanediyl)bis-
53	93.524	0,98	1-Docosanol, acetate
54	96.059	0,81	Octanamide, N,N-dimethyl-
55	97.043	2,13	Bis(2-ethylhexyl) phthalate
56	99.922	9,02	Di-n-octyl phthalate
57	102.480	1	Heneicosane
58	103.397	1,04	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dihexyl ester
59	107.799	1,38	1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester
60	107.815	0,07	Dodecane, 2,6,10-trimethyl-
61	109.448	1,11	Didecan-2-yl phthalate
62	111.077	0,96	Oxirane, 2,2-dimethyl-3-(3,7,12,16,20-pentamethyl-3,7,11,15,19-heneicosapentaenyl)-, (all-E)-
63	111.891	2,72	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(8-methylnonyl) ester
64	117.755	0,24	1,2-Benzenedicarboxylic acid, butyl octyl ester
65	119.262	0,5	Glycerol tricaprylate
66	120.823	0,43	Octadecane, 1-chloro-
67	122.682	0,12	Stigmasta-5,22-dien-3-ol, acetate, (3.beta.)-
68	123.806	0,35	Tetratetracontane
69	126.287	0,27	2,6,10,14-Hexadecatetraen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, acetate, (E,E,E)-
70	127.565	0,34	Thunbergol
71	131.007	0,15	Squalene
72	133.357	0,88	Pentatriacontane
73	141.596	0,15	Campesterol
74	145.326	0,49	Stigmasterol
75	154.902	1,28	.gamma.-Sitosterol
76	158.669	0,42	Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-
77	162.020	0,5	Tetracontane
78	174.702	5,89	Urs-12-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-

79	176.282	0,62	Lup-20(29)-en-3-one
80	177.941	0,84	26-Nor-5-cholesten-3.beta.-ol-25-one
81	186.770	18,47	Betulin
82	206.574	0,87	9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-,
83	209.675	2,28	[1S-(1.alpha.,7.alpha.,8a.beta.)]-

Среди идентифицированных карбоновых кислот преобладают: *Benzoic acid*, *3-formyl* и *Hexadecanoic acid*, на которые приходится соответственно – 56,78 и 18,04 (масс. % от суммы кислот). Из непредельных кислот обнаружены: *8.11.14-Eicosatrienoic acid*, (*Z,Z,Z*) и *Erucic acid*, их суммарное содержание – 15,39 (масс. % от суммы кислот). В физиологическом отношении важна роль непредельных кислот, содержащих 2 и 3 двойные связи в углеводородной цепи, идущих на образование, важной в биологических процессах, арахидоновой кислоты (четыре двойные связи).

Альдегиды: *cis-9-Hexadecenal*; спирты: *Benzyl alcohol*, *1H-Omyum-1-ol*, *2,3-dihydro* и *1-Decanol*, *Z-hexyl*, составляющие в сумме – 0,59 (масс. % от элюата).

Важные в физиологическом действии на организм человека фенолы, гликозиды и кетоны в составе изученного элюата этанольного экстракта корня одуванчика лекарственного отсутствуют.

Критический анализ результатов хромато-масс-спектрометрии толуольного элюата, с учётом доминирования и в его составе стеринов, сложных эфиров, углеводов и карбоновых кислот позволяет обозначить чисто специфическое фармакологическое действие препаратов на основе изученного элюата этанольного экстракта корня одуванчика лекарственного.

Выводы:

1. Впервые выполнено детальное исследование химического состава толуольного элюата органического вещества корня одуванчика лекарственного с привлечением экстракции, адсорбционной жидкостной хроматографии и хромато-масс-спектрометрии. Значительно расширен набор идентифицированных соединений, определены их количественный состав и количественное содержание, рассчитан структурно-групповой состав элюата этанольного экстракта исходного сырья, получены масс-спектры и структурные формулы.

2. С учётом особенностей содержания, природы и структуры идентифицированных соединений обозначено фармакологическое действие препаратов на основе изученного элюата.

Литература

1. Орозбаева Ж.М., Аманкулова Т.К. Определение химического состава одуванчика лекарственного // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2018. № 4. С. 7–9.
2. Пережегина Ю.П. Одуванчик лекарственный - биологический индикатор состояния природной среды // Молодой ученый. 2019. № 2 (240). С. 72–75.
3. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Валентинов Б.Г., Сухих Г.Т., Дунаев В.А., Волочаева М.В. Химический состав гексанового экстракта корней дикорастущего одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinalis wigg.*, семейство астровые – *Asteraceae*) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №2. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/3-3.pdf> (дата обращения: 07.04.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-3-3
4. Сафонова В.Ю., Сафонова О.В., Абросимов С.С. О возможностях использования одуванчика лекарственного в качестве биоиндикатора. В сборнике: Алтай-трансграничный: природный, социально-экономический, культурный и рекреационный портал Евразии. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Горно-Алтайск, 2020. С. 135–140.
5. Тулаганов А.А., Юлдашева С.Ш. Биоэкологические свойства одуванчика лекарственного *taraxacum officinale wigg* // Вестник науки и образования. 2020. № 12-2 (90). С. 7–9.
6. Чистова Ю.И. Количественное определение суммы гидроксикоричных кислот в экстракте сбора одуванчика лекарственного травы и лопуха большого листа сухом // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2019. Т. 18. № 1. С. 170–176.
7. Шендерова Е.С. Спектрофотометрическое определение сульфатов в листьях одуванчика лекарственного. В сборнике: Молодежь, наука, медицина. статьи 64-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием. 2018. С. 425–427.
8. Шендерова Е.С., Толкачева Т.А., Фомичева Н.С. Изучение содержания и стабильности флавоноидов в экстрактах из листьев одуванчика лекарственного. В сборнике: Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. Материалы 74-ой научной сессии сотрудников университета / Под редакцией А.Т. Щастного. 2019. С. 268–270.

References

1. Orozbaeva ZhM, Amankulova TK. Opredelenie himicheskogo sostava oduvanchika lekarstvennogo [Determination of the chemical composition of medicinal dandelion]. Nauka, novye tehnologii i innovacii Kyrgyzstana. 2018;4:7-9. Russian.
2. Perezhegina Ju.P. Oduvanchik lekarstvennyj - biologicheskij indikator sostojanija prirodnoj sredy [Dandelion medicinal - biological indicator of the state of the natural environment]. Molodoy uchenyj. 2019;2 (240):72-5. Russian.
3. Platonov VV, Hadarcev AA, Valentinov BG, Suhikh GT, Dunaev VA, Volochaeva MV. Himicheskij sostav geksanovogo jekstrakta kornej dikorastushhego oduvanchika lekarstvennogo (Taraxacum officinale wigg., semejstvo astrovye – Asteraceae) [Chemical composition of hexane extract of wild dandelion roots (Taraxacum officinale wigg., Asteraceae family)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2022 [cited 2022 Apr 07];2 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-3-3
4. Safonova VJ, Safonova OV, Abrosimov SS. O vozmozhnostjah ispol'zovanija oduvanchika lekarstvennogo v kachestve bioindikatora [About the possibilities of using medicinal dandelion as a bioindicator]. V sbornike: Altaj-transgranichnyj: prirodnyj, social'no-jekonomicheskij, kul'turnyj i rekreacionnyj portal Evrazii. Materialy II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Gorno-Altajsk; 2020. Russian.
5. Tulaganov AA, Juldashaeva SSh. Biojekologicheskie svojstva oduvanchika lekarstvennogo taraxacum officinale wigg [Bioecological properties of medicinal dandelion taraxacum officinale wigg]. Vestnik nauki i obrazovanija. 2020;12-2 (90):7-9. Russian.
6. Chistova JuI. Kolichestvennoe opredelenie summy gidroksikorichnyh kislot v jekstrakte sbora oduvanchika lekarstvennogo travy i lopuha bol'shogo lista suhom [Quantitative determination of the amount of hydroxycoric acids in the extract of collecting dandelion medicinal herb and burdock large leaf dry]. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2019;18(1):170-6. Russian.
7. Shenderova ES. Spektrofotometricheskoe opredelenie sulfatov v list'jah oduvanchika lekarstvennogo [Spectrophotometric determination of sulfates in medicinal dandelion leaves]. V sbornike: Molodezh', nauka, medicina. stat'i 64-j Vserossijskoj mezhvuzovskoj studencheskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem; 2018. Russian.
8. Shenderova ES, Tolkacheva TA, Fomicheva NS. Izuchenie sodержanija i stabil'nosti flavonoidov v jekstraktah iz list'ev oduvanchika lekarstvennogo [Study of the content and stability of flavonoids in extracts from dandelion leaves]. V sbornike: Dostizhenija fundamental'noj, klinicheskoy mediciny i farmacii. Materialy 74-oj nauchnoj sessii sotrudnikov universiteta. Pod redakciej A.T. Shhastnogo; 2019. Russian.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Наумова Э.М., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Дунаев В.А., Волочаева М.В. Химический состав этанольного экстракта корня одуванчика дикорастущего лекарственного (*Taraxacum officinale* wigg., семейство астровые – *Asteraceae*) (сообщение I) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №3. Публикация 3-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-3/3-8.pdf> (дата обращения: 20.06.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-3-3-8. EDN BQYFXF*

Bibliographic reference:

Platonov VV, Naumova EM, Khadartsev AA, Sukhikh GT, Dunaev VA, Volochaeva MV. Himicheskij sostav jetanol'nogo jekstrakta kornja oduvanchika dikorastushhego lekarstvennogo (*Taraxacum officinale* wigg., semejstvo astrovye – *Asteraceae*) (soobshhenie I) [Chemical composition of ethanol extract of dandelion root wild medicinal (*Taraxacum officinale* wigg., aster family - *Asteraceae*) (message I)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jun 20];3 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-3/3-8.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-3-3-8. EDN BQYFXF

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-3/e2022-3.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY