

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ТАТАРНИКА КОЛЮЧЕГО
(*ONOPORDIUM ACANTHIUM L.*, СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ – *ASTERACEAE*)

В.В. ПЛАТОНОВ*, А.А. ХАДАРЦЕВ**, Г.Т. СУХИХ***, В.Е. ФРАНКЕВИЧ***, В.А. ДУНАЕВ**,
М.В. ВОЛОЧАЕВА***, Ф.С. ДАТИЕВА****

*ООО «Террапромвест», ул. Перекопская, д. 5б, г. Тула, 300045, Россия

**Медицинский институт, Тульский государственный университет,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

***ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии
и перинатологии им. В.И.Кулакова, ул. Опарина, д.4, г. Москва, 117513, Россия

****ИМБИ Владикавказского научного центра РАН,
ул. Пушкинская, д. 47, г. Владикавказ, Респ. Северная Осетия-Алания, 362025, Россия

Аннотация. Цель исследования – получение новых сведений о качественном составе соединений, их структуре, определяющих особенности органического вещества татарника колючего, в дополнение к известным в литературе по фитотерапии последнего; установление количественного соотношения различных групп соединений; на примере этанольного экстракта, и соответственно этому, выявление отдельных из них, наиболее ответственных за направление фармакологического действия препаратов татарника колючего. **Материалы и методы исследования.** Химический состав и этанольного экстракта татарника колючего исследовался методом хромато-масс-спектрологии, осуществляемым при следующих условиях: 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 осуществлялись 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. **Результаты и их обсуждение.** Методом хромато-масс-спектрометрии впервые подробно охарактеризован химический состав этанольного экстракта татарника колючего, в котором было идентифицировано 71 индивидуальное соединение, определено их количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, выполнен расчет структурно-группового состава экстракта. Основными группами соединений экстракта являются сложные эфиры, карбоновые кислоты и стерины, на долю которых приходится 35,20; 20,62 и 16,41 (масс. % от экстракта), соответственно. Следующими по их количественному содержанию следуют: производные фурана и пирана – 8,82; углеводороды – 7,39; гликозиды – 5,06; кремнийорганические соединения – 2,95; фенолы – 2,26, азот- и серосодержащие соединения – 1,50; спирты – 0,49 и кетоны – 0,13 (масс. % от экстракта). **Заключение.** В соответствии с данными приведенными выше следует полагать, что основные направления фармакологического действия этанольного экстракта татарника колючего определяются наличием в нём сложных эфиров, карбоновых кислот, стеринов, производных фурана, пирана, гликозидов и фенолов, проявляющих высокий уровень физиологической активности в самых различных биохимических и ферментативных процессах, протекающих в живом организме. При этом не следует исключать также роль алкенов и алкинов, азот- и серо- и кремнийсодержащих соединений, спиртов.

Ключевые слова: татарник колючий, экстракт, структурно-групповой состав.

CHEMICAL COMPOSITION OF THE ETHANOL EXTRACT OF COTTON THISTLE
(*ONOPORDUM ACANTHIUM L.*, FAMILY - *ASTERACEAE*)

V.V. PLATONOV*, A.A. KHADARTSEV**, G.T. SUKHIKH***, V.E. FRANKEVICH***, V.A. DUNAEV**,
M.V. VOLOCHAEVA***, F.S. DATIEVA****

* LLC "Terraprominvest", Perekopskaya Str., 5b, Tula, 300045, Russia

** Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

*** FGBU "National Medical Research Center for Obstetrics and Gynecology
and Perinatology named after V.I. Kulakov", Oparin Str., 4, Moscow, Russia

**** IMBI Vladikavkaz Scientific Center RAS,
Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, Rep. North Ossetia-Alania, 362025, Russia

Abstract. The research purpose is to obtain new information about the qualitative composition of compounds, their structure, which determine the features of the organic matter of the cotton thistle, in addition to

those known in the literature on herbal medicine of the latter; and to establish the quantitative ratio of various groups of compounds; using the ethanol extract as an example, to identify some of them, the most responsible for the direction of the pharmacological action of the drugs of the cotton thistle. **Materials and research methods.** The chemical composition of the ethanol extract of the cotton thistle was studied by chromatography-mass spectroscopy under the following conditions: a GC-2010 gas chromatograph connected to a GCMS-TQ-8030 triple quadrupole mass spectrometer controlled by the GCMS Solution 4.11 software. The identification and quantitative determination of the content of compounds was carried out under the following chromatographic conditions: sample injection with split flow (1:10), ZB-5MS column (30 m × 0.25 mm × 0.25 μm), injector temperature 280°C, carrier gas helium, the gas velocity through the column was 29 ml / min. **Results and its discussion.** For the first time, the chemical composition of the ethanol extract of barbed tartar was characterized in detail by chromatography-mass spectrometry. In the extract, 71 individual compounds were identified, their quantitative content was determined, mass spectra and structural formulas were obtained, and the structural-group composition of the extract was calculated. The main groups of compounds in the extract are esters, carboxylic acids and sterols, which account for 35.20; 20.62 and 16.41 (wt% of the extract), respectively. Next in terms of their quantitative content are: derivatives of furan and pyran - 8.82; hydrocarbons - 7.39; glycosides - 5.06; silicon organic compounds - 2.95; phenols - 2.26, nitrogen and sulfur-containing compounds - 1.50; alcohols - 0.49 and ketones - 0.13 (wt% of the extract). **Conclusion.** In accordance with the above data, the authors believe that the main directions of the pharmacological action of the ethanol extract of the cotton thistle are determined by the presence of esters, carboxylic acids, sterols, furan derivatives, pyran, glycosides and phenols in it, which exhibit a high level of physiological activity in a variety of biochemical and enzymatic processes in a living organism. In this case, the role of alkenes and alkynes, nitrogen- and sulfur- and silicon-containing compounds, and alcohols should not be excluded.

Keywords: cotton thistle, extract, structural-group composition.

Введение. Татарник колючий (*Onopordium acanthium L.*, семейство астровые – *Asteraceae*) – двухлетние сильно колючие травянистые растения до 1,5 м высотой. Стебель прямой, паутинисто-шерстистый, разветвлённый, крылатый. На верхушках стебля и его разветвлений находятся шарообразные корзинки с обоеполыми цветками.

Лекарственным сырьем являются собранные в период цветения и высушенные цветки и листья дикорастущих растений. О лекарственных свойствах татарника колючего упоминал еще Авиценна, считавший что данное растение можно применять при кровотечениях у женщин и при раке прямой кишки. В русской народной медицине татарник колючий использовали при сердечных недомоганиях, кашле, гнойных ранах, застое желчи.

Проведенные исследования показали, что татарник обладает селективным действием на сердечную мышцу и сосуды, а именно увеличивает амплитуду сердечных сокращений, сужает сосуды, повышает системное артериальное давление; оказывает мочегонное и противосудорожное действие. В небольших дозах стимулирует работу коры головного мозга; используется при раке кожи, шейки и тела матки. Водные настои татарника пьют при болезнях почек, ревматизме, упорном кашле, подагре; промывают гнойные раны, делают примочки при экземе, скрофулезе, кожных поражениях, системной красной волчанке; эффективны при столбняке. Свежим соком растения смазывают места внедрения чесоточных клещей, так как он оказывает противозудное действие. Настойку листьев и цветов применяют при сердечной недостаточности, отёчности, воспалении мочевого пузыря, геморрое, ревматизме, злокачественных опухолях, простуде, гомеопатии [2-4, 6, 8-10].

Клинически используются как противораковое средство (преимущественно матки) и для профилактики метастазов после удаления злокачественных опухолей; наружно для лечения гнойных ран [10].

Химический состав. В листьях татарника содержатся все сесквитерпеновые лактоны: онопордопикрин, арктопикрин; алкалоиды, фенольные соединения, сапонины, инулин, горечи, незаменимые аминокислоты, аскорбиновая кислота [2, 9, 10].

Цель исследования – получение новых сведений о качественном составе соединений, их структуре, определяющих особенности органического вещества татарника колючего, в дополнение к известным в литературе по фитотерапии последнего; установление количественного соотношения различных групп соединений; на примере этанольного экстракта, и соответственно этому, выявление отдельных из них, наиболее ответственных за направление фармакологического действия препаратов татарника колючего.

Материалы и методы исследования. Собранные в период цветения цветки и листья дикорастущего татарника колючего, предварительно высушенные, помещались в стеклянную банку, заливались этанолом с массовой долей 95%, банка герметизировалась и помещалась в тёмное место, в котором выдерживалась при комнатной температуре 12 месяцев при периодическом встряхивании содержимого банки. Через указанное время фильтрованием через плотный фильтр спиртовой экстракт отделялся от твердого остатка, и фильтрат подвергался разгонки с применением вакуумного роторного испарителя с

целью отделения спирта, который окончательно удалялся в вакуумном сушильном шкафу, с получением тёмно-зелёного маслянистого препарата.

Химический состав и этанольного экстракта татарника колючего исследовался методом хромато-масс-спектрологии, осуществляемым при следующих условиях: 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 осуществлялись 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 этанольного экстракта татарника колючего приведена на рис.

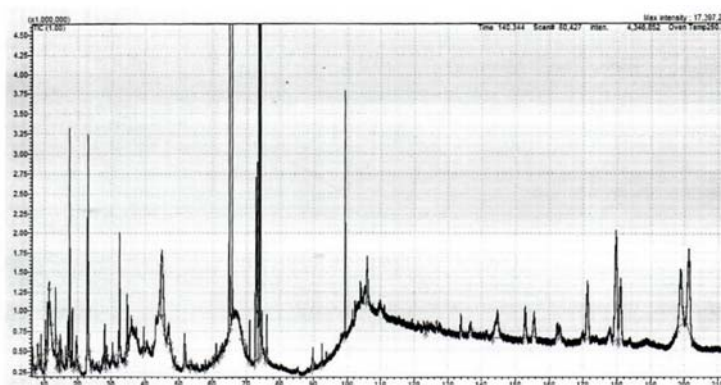


Рис. Хроматограмма

Таблица

Список соединений

№	Retention time	Area %	Compound Name
1	6.509	0.16	<i>2-Furanmethanol</i>
2	7.455	0.05	<i>But-1-ene-3-yne, 1-ethoxy-</i>
3	8.060	0.06	<i>Ethoxy(dimethyl)isopropylsilane</i>
4	8.883	0.03	<i>Cyclobutanethiol</i>
5	9.006	0.17	<i>Ethanedione, di(2-pyrrolidinyl)-</i>
6	10.125	0.04	<i>3-Furancarboxylic acid</i>
7	10.266	0.26	<i>2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-</i>
8	10.926	0.26	<i>2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one</i>
9	11.340	0.12	<i>Silane, diethoxydimethyl-</i>
10	11.830	0.08	<i>1,3-Cyclohexanedione</i>
11	13.293	0.33	<i>1,3,5-Cycloheptatriene</i>
12	13.420	0.09	<i>5H-1,4-Dioxepin, 2,3-dihydro-2,5-dimethyl-</i>
13	13.902	0.09	<i>Oxazolidine, 2,2-diethyl-3-methyl-</i>
14	14.283	0.15	<i>2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone</i>
15	14.626	0.03	<i>3-Ethylthio-1-propene</i>
16	14.810	0.28	<i>Bicyclo[2.2.1]heptane-2-carboxylic acid isobutyl-amide</i>
17	15.182	0.11	<i>4-Methylpiperidine-1-carboxylic acid, phenyl ester</i>
18	15.311	0.02	<i>Hexanoylchloride, 2-ethyl-</i>
19	17.465	2.70	<i>4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-</i>
20	19.188	0.05	<i>2-Butanone, 4-hydroxy-3-methyl-</i>

Продолжение таблицы

21	19.628	0.58	<i>Benzoicacid</i>
22	20.096	0.07	<i>2-Methyl[1,3,4]oxadiazole</i>
23	20.485	0.01	<i>5-Oxotetrahydrofuran-2-carboxylic acid</i>
24	22.972	4.93	<i>5-Hydroxymethylfurfural</i>
25	24.356	0.16	<i>Dimethyl-dl-malate</i>
26	27.772	0.13	<i>.beta.-Alanine, N-acryloyl-, isobutyl ester</i>
27	28.010	0.42	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
28	28.575	0.22	<i>2,4-Dimethyl-3-pentanol acetate</i>
29	32.164	0.02	<i>2,8,9-Trioxa-5-aza-1-silabicyclo[3.3.3]undecane, 1-methyl-</i>
30	34.432	0.15	<i>Eugenol</i>
31	34.705	1.21	<i>.alpha.-d-Lyxofuranoside, methyl</i>
32	39.585	0.33	<i>Silane, [(1,1-dimethyl-2-propenyl)oxy]dimethyl-</i>
33	44.890	3.76	<i>Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside</i>
34	46.927	0.89	<i>Stevioside</i>
35	47.784	0.06	<i>Phenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl)-</i>
36	48.986	0.10	<i>1-Octadecyne</i>
37	51.693	0.80	<i>4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol</i>
38	53.550	0.05	<i>Benzoic acid, 4-hydroxy-3,5-dimethoxy-, hydrazide</i>
39	55.292	0.04	<i>Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester</i>
40	57.828	0.08	<i>7-Octadecyne, 2-methyl-</i>
41	59.938	0.02	<i>Tetradecanoicacid</i>
42	60.507	0.08	<i>1-Hexadecanol</i>
43	62.027	0.03	<i>Decanoic acid, 10-fluoro-, trimethylsilyl ester</i>
44	62.984	0.10	<i>Pyrrolo[1,2-a]pyrazine-1,4-dione, hexahydro-3-(2-methylpropyl)-</i>
45	64.932	4.76	<i>n-Hexadecanoicacid</i>
46	65.740	6.96	<i>Hexadecanoicacid, ethylester</i>
47	68.743	0.09	<i>D-Galactose</i>
48	70.950	0.41	<i>Phytol</i>
49	72.760	3.87	<i>9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-</i>
50	73.087	1.69	<i>6-Hexadecen-4-yne, (E)-</i>
51	73.741	16.81	<i>Methyl 9-cis,11-trans-octadecadienoate</i>
52	74.070	10.70	<i>9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-</i>
53	74.555	0.69	<i>Pentadecanoicacid, 14-bromo-</i>
54	76.000	0.57	<i>Ethyl 14-methyl-hexadecanoate</i>
55	89.759	0.34	<i>9-Octadecenamide, (Z)-</i>
56	92.442	0.20	<i>Methyl 19-methyl-eicosanoate</i>
57	99.276	2.32	<i>Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester</i>
58	105.760	0.98	<i>9-Methyl-10,12-hexadecadien-1-ol acetate</i>
59	123.698	0.12	<i>(-)-Isolongifolol, methylether</i>
60	126.625	0.04	<i>gamma.-Tocopherol</i>
61	133.826	0.47	<i>dl-.alpha.-Tocopherol</i>
62	136.810	0.31	<i>5-Isopropyl-3,3-dimethyl-2-methylene-2,3-dihydrofuran</i>
63	144.580	2.41	<i>Tetracosamethyl-cyclododecasiloxane</i>
64	152.837	1.36	<i>.beta.-Sitosterol</i>
65	155.525	1.05	<i>.beta.-Amyrin</i>
66	162.412	0.72	<i>(1S,6R,9S)-5,5,9,10-Tetramethyltricyclo[7.3.0.0(1,6)]dodec-10(11)-ene</i>
67	171.233	3.07	<i>.alpha.-Amyrin</i>
68	179.637	6.91	<i>Acetic acid, 3-hydroxy-7-isopropenyl-1,4a-dimethyl-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-yl ester</i>
69	181.049	3.59	<i>Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
70	198.946	4.42	<i>Naphthalene, decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethylidene)-, (4aR-trans)-</i>
71	201.312	5.82	<i>Betulin</i>

Перечень соединений, идентифицированных в составе экстракта, их количественное содержание, даны в табл., результаты которой были использованы для расчета структурно-группового состава экстракта.

Количественное содержание групп соединений в этанольном экстракте следующие (масс. %): сложные эфиры – 35,20; карбоновые кислоты – 20,62; стерины – 16,41; производные фурана и пирана – 8,82; углеводороды – 7,39; гликозиды – 5,06; кремнийорганические соединения – 2,92; фенолы – 2,26; азот- и серосодержащие соединения – 1,50; спирты – 0,49, кетоны – 0,13.

Особенностью сложных эфиров органического вещества татарника колючего является большое разнообразие карбоновых кислот, участвовавших в их образовании, таких как: β -аланин, *Nonanoic*, *Decanoic*, *Hexadecanoic*, *9-cis-11-trans-octadecadienoic*, *Eicosanoic*; *10,12-Hexadecadienoic*, *Acetic acid*, а также *Phthalic acid*. С точки зрения физиологической активности для живого организма особенно важны полиненасыщенные карбоновые кислоты, образующиеся при ферментативном и гидролитической кислотном гидролизе эфиров: *Methyl-9-cis*, *11-trans-octadecanoat* и *9-Methyl-10,12-Hexadecadienoat*, составляющие – 50,54 (масс. % от суммы эфиров), а также β -Alanin, *N-acryloyl*-, *isobutyl ester*, *Decanoic acid*, *10-fluoro-trimethylsilyl ester*.

В данном аспекте, также важна роль свободных полиненасыщенных карбоновых кислот: *9,12,15-octadecatrienoic acid* и *Benzoic acid*, на долю которых приходится – 15,15 (масс. % от экстракта), или – 73,47 (масс. % от суммы кислот). Полиненасыщенные жирные карбоновые кислоты идут на образование арахидоновой кислоты (четыре двойные связи) весьма важной для живого организма.

Производные циклопентапергидрофенантрена и тритерпенов – стерины представлены: *dl- α -Tocopherol*; γ -*Tocopherol*; β -*Tocopherol*, α - и β -*Amyrin*; *Lup-20(29)-en-3-ol*, *acetat (3. β)*, *Betulin*; *Steviosid*, *Isolongifolol*, *methyl ester*, среди которых преобладает доля: *Betulin (35,47)*, *Lup-20(29)-en-3-ol, acetat(3. β)-(21,88)*; α -*Amyrin (18,71)* и β -*Sitosterol (8,29)*, с их общей суммой – 84,35 (масс. % от стерина). Данная группа соединений обладает узкоспецифическими физиологическими свойствами, участвуя в самых различных биохимических процессах, протекающих в живом организме; как, например, в построении внутренних мембран клеток, кардиотоническим, адаптогенным, противосклеротическим, стимулирующим пищеварительные функции действием, улучшением функций эндокринных желез, повышение физической и умственной работоспособности, стимуляция иммунитета и т.д. *dl- α -Tocopherol* (витамин E) защищает ненасыщенные жирные кислоты в различных тканях, особенно в печени, от пероксидазного окисления, то есть проявляет антиоксидантный эффект; принимает косвенное участие в реакциях, в которых исходным материалом для синтеза служат ненасыщенные жирные кислоты.

Betulin, *Lupeol*, β -*Sitosterol*, α -*Amyrin* играют одну из основных ролей в лечении и профилактике различных онкологических заболеваний, злокачественных образований различной локализации, рака прямой кишки, кожи, шейки и тела матки, чем и объясняются указания, сделанные еще Авиценной, серьезных клинических исследований, проведенных в последние годы по изучению фармакологического действия препаратов татарника колючего [10, 12, 13].

Эффект лечебного свойства препаратов татарника колючего несомненно повышается наличием в их составе гликозидов, среди которых в изученном экстракте идентифицированы: *D-Galactosa*; *Ethyl- α -d-glucopyranosid* и α -*d-Lyxofuranosid, methyl*, на которые приходится – 5,06 (масс. % экстракта), а также фенолов: *2-Methoxy-4-vinylphenol*; *Eugenol*, *2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl)Phenol*; *4-(1E)-3-Hydroxy-1-propenyl-2-methoxyphenol* – 2,26 (масс. % экстракта).

Наибольшее значение имеют два довольно постоянных вида активности соединений фенола: противомикробное и антиоксидантное (мембраностабилизирующее, цитозащитное).

Механизм действия фенолов связывают с их способностью сорбироваться компонентами цитоплазматической мембраны бактерий, образовывать прочные водородные связи с белками и повреждать мембрану, в частности повышая ее проницаемость для ионов, прежде всего калия и важных метаболитов, теряемых клеткой, а также воды, поступающей извне и способствуют лизису.

Антиоксидантное (мембраностабилизирующее, цитозащитное) действие фенолов, определяется их более высокой, чем у других действующих начал, противорадикальной активностью. Последняя обусловлена наличием в структуре фенолов гидроксильных групп, образующих сопряженную систему с двойными связями бензольного кольца. Благодаря этому легко образуется высокореакционная редокси-пара типа хинон-гидрохинон, вступающая в окислительно-восстановительные реакции со свободными радикалами, способными необратимо повреждать мембраны клеток и внутриклеточных органелл, нуклеиновые кислоты, белки. Реакции свободнорадикального окисления принимают участие в процессах старения, злокачественного перерождения клеток. Им придают важную роль в патогенезе атеросклероза, инфаркта миокарда, хронических воспалительных заболеваний, дистрофий хрящевой ткани и т.п.

Растительные антиоксиданты выступают совместно с защитной антиоксидантной системой организма, облегчая задачу «гашения» свободных радикалов, наиболее характерную реакцию *перекисного окисления липидов* (ПОЛ), которая является мерилом антиоксидантной активности, соизмеримой с активностью этанола – витамином E (*α -Tocopherol*), или превосходят её.

Важную роль в формировании фармакологической активности препаратов татарника колючего также играют фуран- и пиранпроизводные, азот- и серосодержащие соединения, включающие в структуру молекул фрагменты отдельных природных алкалоидов. Фуран- и пиранпроизводные представлены в экстракте следующими соединениями: *2-Furancarboxylic acid*, *2-Furancarboxaldehyd*, *5-methyl*, *2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-2(2H)-furan-3-one*; *2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanon*, *2-Oxatetrahydrofuran-2-carboxylic acid*, *5-Isopropyl-3,3-dimethyl-2-methylen-2,3-dihydrofuran*; *5-Hydroxymethyl furfural*; *4H-Puran-4-one*, *2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl* – структуры флавоноидов. Спектр фармакологического действия различных флавоноидов очень широк, но наиболее доказанными являются: капилляроукрепляющее (P-витаминное), кардиотропное, спазмолитическое и гипотензивное, седативное, мочегонное и желчегонное, гепатозащитное, кровоостанавливающее.

Азот- и серосодержащие соединения составляют в этанольном экстракте – 1,50 (масс. %): *3-Ethylthio-1-propen*; β -Alanin; *N-acryloyl-, isobutyl ester*; *4-methylpiperidin-1-carboxylic acid, phenyl ester*, *9-Octadecenamid*, (Z), *2-methyl [1,3,4] oxadiazol*, *Pyrrolo [1,2-a] pyrazin-1,4-dion*, *hexahydro-3-(2-methylpropyl)*; *2,8,9-Trioxa-5-aza-1-silabicyclo [3.3.3] undecan*, *1-methyl*; *Bicyclo [2.2.1] heptan-2-carboxylic acid isobutamid*. Растительные алкалоиды, содержащие пирролидиновые, пириролизиновые, пиперидиновые, индольные, хинолиновые, пуриновые гетероциклы проявляют спазмолитическое, отхаркивающее, желчегонное, антипротозойное, инсектицидное, бронхорасширяющее и сосудосуживающее действие, которые отмечаются для препаратов татарника колючего.

Роль кетонов: *1,3-Cyclohexandion*, *2-Butanon*, *4-hydroxy-3-methyl*; *Ethandion, di(2-pyrrolidinyl)*; *4M-Pyran-4-one*, *2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl*; *Pyrrolo [1,2-a]pyrazin-1,4-dion-hexahydro-3-(2-methylpropyl)*, объясняется, в основном, наличием в их структуре ферментов алкалоидов; спиртов: *1-Hexadecanol* – группой – OH.

Идентифицированный в этанольном экстракте татарника колючего спектр соединений, существенно различающихся структурой их молекул, а именно, углеродного скелета, природой функциональных групп (спиртовых, кетонных, альдегидных, карбоксильных, амино-, нитрозо- амидных), присутствием микроэлементов, типа: F, Br, Cl и других; значительное содержание полиненасыщенных жирных карбоновых кислот, аренов, алкенов, стеринов, среди которых доминируют *Betulin*, *Lupelol*, β -*Sitosterol*, α - и γ -Токоферолы (витамин E), α -Амирин, пространственнозамещенных фенолов, флавоноидов, кремний-азот- и серосодержащих соединений, определяет широкий перечень фармакологического действия препаратов татарника колючего, указанный в научных публикациях. Причём каждая группа соединений отвечает за строго определенные фармакологические действия, но в целом, в живом организме биохимические процессы управляются, именно, комплексом групп соединений, различающихся структурной организацией их молекул. Только в этом случае появляется максимальный эффект лечебного действия препаратов растительного сырья, в строго определенных заболеваниях.

Заключение:

1. Впервые методом хромато-масс-спектрометрии выполнено детальное исследование химического состава и этанольного экстракта татарника колючего, в котором идентифицирована 71 индивидуальное соединение, определено их количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, рассчитан структурно-групповой состав экстракта.

2. Установлено, что группами соединений, в основном, определяющими фармакологическое действие этанольного экстракта татарника колючего, являются, связанные в составе сложных эфиров и свободные – полиненасыщенные жирные карбоновые кислоты, стерины типа бетулина, лупеола, α -амирина, β -амирина, β -ситостерола, флавоноиды, фенолы, азот- и серосодержащие соединения, имеющее структурные фрагменты природных растительных алкалоидов, арены, алкины и алкены углеводородной фракции экстракта.

Литература

1. Балицкий К.П., Коронцова А.П. Лекарственные растения и рак. Киев: Наукова думка, 1982. 375 с.
2. Виноградов Т.А., Гажев Б.Н. Практическая фитотерапия. Серия «Полная энциклопедия». М.: «ОЛМА-ПРЕСС»; СПб.: Издательский дом «Нева», «Велери СПД», 1998. 640 с.
3. Гарсия Е.Р., Елисеева Л.М., Шамилов А.А., Щербаква Е.А., Коновалов Д.А. Сравнительное исследование макро- и микроскопических структур различных органов татарника колючего и чертополоха поникающего // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. 2019. № 4. С. 104–114.
4. Гарсия Е.Р., Коновалов Д.А., Глушко М.П. Перспективы изучения и использования татарника колючего как источника лекарственного растительного сырья. Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2018. Т. 146. С. 135–141.
5. Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, 1990. 328 с.

6. Глушко М.П., Гарсия Е.Р. Изучение фенольных соединений в траве татарника колючего (*Onopordum acanthium* L.). В сборнике: Молодые ученые и фармацевтика XXI века. Сборник научных трудов Четвертой научно-практической конференции с международным участием, 2016. С. 206–210.

7. Горяев М.И., Шарипова Ф.С. Растения, обладающие противоопухолевой активностью. Алма-Ата: Наука, 1993. 172 с.

8. Кароматов И.Д., Такаева Ш.К. Татарник колючий // Биология и интегративная медицина. 2017. № 3. С. 172–179.

9. Никонов Г.К., Мануйлов Б.М. Основы современной фитотерапии. ОАО Издательство «Медицина», 2005. 520 с.

10. Новейшая энциклопедия домашней медицины. М.: Престиж Бук, 2012. 480 с.

11. Попов А.П. Лекарственные растения в народной медицине. Киев: Здоровье, 1970. 313 с.

12. Пронченко Г.Е. Лекарственные растительные средства. М.: ГЭОТАР–МЕД, 2002. 283 с.

13. Середин Р.М., Соколов С.Д. Лекарственные растения и их применение. Ставрополь, 1973. 342 с.

14. Ушбаев К.У., Курамысова И.И., Аксанова В.Ф. Целебные травы. Алма-Ата: Кайнар, 1994. 215 с.

References

1. Balickij KP, Koroncova AP. Lekarstvennyye rastenija i rak [Medicinal plants and cancer]. Kiev: Naukova dumka; 1982. Russian.

2. Vinogradov TA, Gazhev BN. Prakticheskaja fitoterapija [Practical herbal medicine]. Serija «Polnaja jenciklopedija». Moscow: «OLMA-PRESS»; Sankt-Peterburg.: Izdatel'skij dom «Neva», «Veleri SPD»; 1998. Russian.

3. Garsija ER, Eliseeva LM, Shamilov AA, Shherbakova EA, Konovalov DA. Sravnitel'noe issledovanie makro- i mikroskopicheskikh struktur razlichnyh organov tatarnika koljučhego i chertopoloha ponikajushhego [Comparative study of macro-and microscopic structures of various organs of the prickly Tartar and drooping Thistle]. Kurskij nauchno-praktičeskij vestnik Chelovek i ego zdorov'e. 2019;4:104-14. Russian.

4. Garsija ER, Konovalov DA, Glushko MP. Perspektivy izučeniya i ispol'zovaniya tatarnika koljučhego kak istochnika lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja [Perspects for studying and using prickly Tartar as a source of medicinal plant raw materials. Collection of scientific papers]. Sbornik nauchnyh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. 2018. Russian.

5. Georgievskij VP, Komissarenko NF, Dmitruk SE. Biologičeskij aktivnyye veshhestva lekarstvennyh rastenij [Biologically active substances of medicinal plants]. Novosibirsk: Nauka; 1990. Russian.

6. Glushko MP, Garsija ER. Izučenie fenol'nyh soedinenij v trave tatarnika koljučhego (*Onopordum acanthium* L.) [Study of phenolic compounds in the grass of Tartarus prickly (*Onopordum acanthium* L.)]. V sbornike: Molodye uchenye i farmacija XXI veka. Sbornik nauchnyh trudov Četvertoj nauchno-praktičeskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem; 2016. Russian.

7. Gorjaev MI, Sharipova FS. Rastenija, obladajushhie protivopuholevoj aktivnost'ju [Plants with anti-tumor activity]. Alma-Ata: Nauka; 1993. Russian.

8. Karomatov ID, Takaeva ShK. Tatarnik koljučij [tatarnik prickly]. Biologija i integrativnaja medicina. 2017;3:172-9. Russian.

9. Nikonov GK, Manujlov BM. Osnovy sovremennoj fitoterapii [Fundamentals of modern herbal medicine]. ОАО Izdatel'stvo «Medicina»; 2005. Russian.

10. Novejšhaja jenciklopedija domashnej mediciny [the Newest encyclopedia of home medicine]. Moscow: Prestizh Buk; 2012. Russian.

11. Popov AP. Lekarstvennyye rastenija v narodnoj medicine [Medicinal plants in folk medicine]. Kiev: Zdorov'e; 1970. Russian.

12. Pronchenko GE. Lekarstvennyye rastitel'nye sredstva [Medicinal plant products]. Moscow: GJeOTAR–MED; 2002. Russian.

13. Seredin RM, Sokolov SD. Lekarstvennyye rastenija i ih primenenie [Medicinal plants and their application]. Stavropol'; 1973. Russian.

14. Ushbaev KU, Kuramysova II, Aksanova VF. Celebnye travy [Medicinal herbs]. Alma-Ata: Kajnar; 1994. Russian.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Франкевич В.Е., Дунаев В.А., Волочаева М.В., Датиева Ф.С. Химический состав этанольного экстракта татарника колючего (*Onopodium Acanthium* L., Семейство астровые – *Asteraceae*) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное периодическое издание. 2020. №5. Публикация 3-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-5/3-7.pdf> (дата обращения: 26.10.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16750*

Bibliographic reference:

Platonov VV, Khadartsev AA, Sukhikh GT, Frankevich VE, Dunaev VA, Volochaeva MV, Datieva FS. Himičeskij sostav jetanol'nogo jekstrakta tatarnika koljučhego (*Onopodium Acanthium* L., Semejstvo astrovyje – *Asteraceae*) [Chemical composition of the ethanol extract of cotton thistle (*Onopordum Acanthium* L., Family - *Asteraceae*)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2020 [cited 2020 Oct 26];5 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-5/3-7.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16750

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-5/e2020-5.pdf>