

АСОРБЦИОННАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ АЦЕТОНОВОГО ЭЛЮАТА  
РАСТВОРИМОГО В АЦЕТОНЕ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЗЕЛЁНЫХ ГРЕЦКИХ  
ОРЕХОВ+ЛИСТЬЯ (*LUGLANS REGIA L.*, СЕМЕЙСТВО ОРЕХОВЫЕ – *LUGLANDACEAC*)  
(Сообщение IV)

В.В. ПЛАТОНОВ<sup>\*\*</sup>, Г.Т. СУХИХ<sup>\*\*\*</sup>, Ф.С. ДАТИЕВА<sup>\*\*\*\*</sup>, В.А. ДУНАЕВ<sup>\*</sup>, М.В. ВОЛОЧАЕВА<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Медицинский институт, Тульский государственный университет,  
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

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

<sup>\*\*\*</sup> ООО «Террапроминвест», ул. Перекопская, д. 5б, г. Тула, 300045, Россия

<sup>\*\*\*\*</sup> ИМБИ Владикавказского научного центра РАН,  
ул. Пушкинская, д. 47, г. Владикавказ, респ. Северная Осетия-Алания, 362025, Россия

**Аннотация. Цель исследования** – существенно расширить наши знания в области особенностей химического состава и фармакологического действия препаратов на основе зелёных грецких орехов+листья, подробно изучив отдельные продукты, определяющие основу органического вещества последних, с привлечением современных методов физико-химического анализа, таких как хромато-масс-спектрометрия и рентгено-флуоресцентная спектроскопия, колоночная адсорбционная жидкостная хроматография. **Материалы и методы исследования.** Методами колоночной адсорбционной жидкостной хроматографии, хромато-масс-спектрометрии и рентгено-флуоресцентного анализа выполнено подробное исследование особенностей химического состава ацетонового элюата этанольного экстракта грецких орехов+листья. **Результаты и их обсуждение.** В статье представлены результаты хромато-масс-спектрометрии ацетонового элюата (растворимая в ацетоне часть) этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья, позволившая идентифицировать 116 индивидуальных соединений, определить их количественное содержание, получить масс-спектры и структурные формулы, рассчитать структурно-групповой состав растворимой в ацетоне части ацетонового элюата. Состав рассматриваемого объекта следующий (масс. % от элюата): сложные эфиры – 64,36; углеводороды – 12,52; карбоновые кислоты – 3,64; стеринны – 2,22; спирты – 1,15; гликозиды – 0,84; альдегиды – 0,21; кетоны – 0,17; азот- и серосодержащие органические соединения – 3,44; фенолы – 0,61.

**Ключевые слова:** грецкий орех, колоночная адсорбционная жидкостная хроматография, хромато-масс-спектрометрия и рентгено-флуоресцентная спектроскопия, масс-спектры, структурные формулы, растворимая в ацетоне часть.

ASORPTION LIQUID CHROMATOGRAPHY OF ACETONE ELUATE SOLUBLE IN ETHANOL  
ACETONE GREEN WALNUT EXTRACT + LEAVES (*LUGLANS REGIA L.*,  
NUT FAMILY - *LUGLANDACEAC*)  
(Communication IV)

V.V. PLATONOV<sup>\*\*</sup>, G.T. SUKHIKH<sup>\*\*\*</sup>, F.S. DATIEVA<sup>\*\*\*\*</sup>, V.A. DUNAIEV<sup>\*</sup>, M.V. VOLOCHAEVA<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

<sup>\*\*</sup> FSBI "National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named  
after V. I. Kulakov", Oparin Str., 4, Moscow, 117513, Russia

<sup>\*\*\*</sup> LLC "Terraprominvest", Perekopskaya Str., 5b, Tula, 300045, Russia

<sup>\*\*\*\*</sup> IMBI of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,  
Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, rep. North Ossetia-Alania, 362025, Russia

**Abstract. The research purpose** is to significantly expand our knowledge in the field of the characteristics of the chemical composition and pharmacological action of preparations based on green walnuts + leaves, having studied in detail individual products that determine the basis of the organic matter of the latter, using modern methods of physical and chemical analysis, such as chromatography-mass-spectrometry and X-ray fluorescence spectroscopy, column adsorption liquid chromatography. **Materials and research methods.** A detailed study of the characteristics of the chemical composition of the acetone eluate of ethanol extract of walnuts + leaves was carried out using the methods of column adsorption liquid chromatography, gas chromatography-mass spectrometry and X-ray fluorescence analyzes. **Results and its discussion.** The article presents the results of chromatography-mass spectrometry of acetone eluate (acetone-soluble part) of an ethanol extract of green

walnuts + leaves, which made it possible to identify 116 individual compounds, determine their quantitative content, obtain mass spectra and structural formulas, calculate the structural-group composition of soluble in acetone part of the acetone eluate. The composition of the object under consideration is as follows (wt.% of the eluate): esters - 64.36; hydrocarbons - 12.52; carboxylic acids - 3.64; sterols - 2.22; alcohols - 1.15; glycosides - 0.84; aldehydes - 0.21; ketones - 0.17; nitrogen and sulfur-containing organic compounds - 3.44; phenols - 0.61.

**Keywords:** walnut, column adsorption liquid chromatography, gas chromatography-mass spectrometry and X-ray fluorescence spectroscopy, mass spectra, structural formulas, acetone-soluble part.

**Введение.** Выявленные особенности химического состава растворимой в ацетоне части ацетонового элюата этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья позволят в полной мере подтвердить направления фармакологического действия препаратов на основе данного растительного сырья, указанные в литературных источниках [1-7].

Характеристика исходного сырья, его химический состав, фармакологическое действие, методика получения этанольного экстракта, его колоночной абсорбционной жидкостной хроматографии с получением ацетонового элюата, который при стоянии разделится на 2 части – растворимую и нерастворимую в ацетоне, условия хромато-масс-спектрометрии приведены в [8-13].

**Цель исследования** – существенно расширить наши знания в области особенностей химического состава и фармакологического действия препаратов на основе зелёных грецких орехов+листья, подробно изучив отдельные продукты, определяющие основу органического вещества последних, с привлечением современных методов физико-химического анализа, таких как хромато-масс-спектрометрия и рентгено-флуоресцентная спектроскопия, колоночная абсорбционная жидкостная хроматография; получить узкие фракции органического вещества растительного материала, детально идентифицировать соединения с определением качественного состава и количественного содержания, получить их масс-спектры и структурные формулы. Только, в этом случае, возможна детализация химического состава препаратов растительного происхождения и направления их фармакологического действия.

**Материалы и методы исследования.** Исходным сырьем являются зелёные грецкие орехи и их листья, собранные до 24 июня. Согласно литературным данным данное сырье имеет следующие показатели химического состава и фармакологического действия [2, 4-6, 8, 9].

Зелёные грецкие орехи и листья пропускают через мясорубку, помещают в стеклянную посуду, смешивают с этанолом с массовой долей 95%, последнюю помещают в темное прохладное место на 12 месяцев, при этом периодически встряхивают, получая этанольный экстракт, который в конце экстракции отфильтровывают и изучают химический состав хромато-масс-спектрометрией, ИК-Фурье спектрометрией, рентгено-флуоресцентной спектроскопией.

В настоящем сообщении приведены результаты изучения особенностей химического состава ацетонового элюата. Условия хромато-масс-спектрометрии следующие: хромато-масс-спектрометрия осуществлялась с использованием газового хроматографа GC-2010, соединенного с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения (ПО) GCMS Solution 4.11 [7].

**Результаты и их обсуждение.** Хроматограмма части ацетонового элюата, растворимой в ацетоне, приведена на рис. 1.

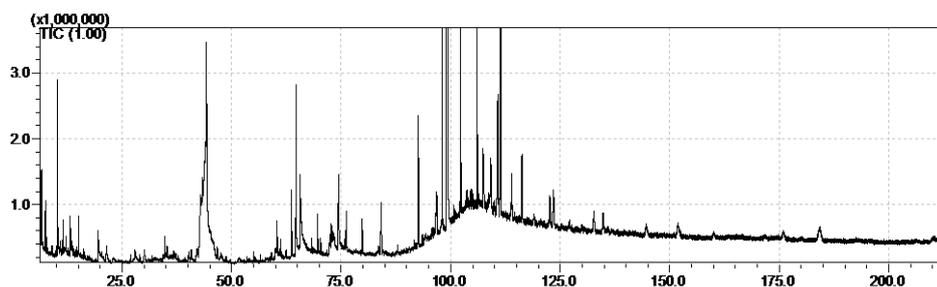


Рис. 1. Хроматограмма

Перечень соединений идентифицированных в части ацетонового элюата, растворимой в ацетоне, их количественное содержание даны в табл., результаты которой были использованы для расчета структурно-группового состава изученного препарата.

Масс-спектры и структурные формулы соединений. Согласно данным табл. 1 и структурно-группового состава растворимая в ацетоне часть ацетонового элюата этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья характеризуется доминированием в нём сложных по составу эфиров при значительном содержании эфиров фталевой кислоты, что также отмечено для н-гексанового, толуольного и

хлороформного элюатов [4-6]. Это, несомненно, является отражением особенности химического состава органического вещества изучаемого растения.

Таблица 1

Список соединений

1	6.373	0,25	<i>Ethylbenzene</i>
2	6.694	0,22	<i>Benzene, 1,3-dimethyl-</i>
3	6.737	0,17	<i>p-Xylene</i>
4	7.490	0,18	<i>o-Xylene</i>
5	7.730	0,05	<i>Octane, 2,5,6-trimethyl-</i>
6	8.988	0,03	<i>Octane, 1,1'-oxybis-</i>
7	9.747	0,02	<i>1,3,5-Cycloheptatriene, 7-ethyl-</i>
8	9.918	0,01	<i>Cyclohexane, 1,1,3,5-tetramethyl-, trans-</i>
9	10.044	0,03	<i>Benzene, 1,2,4-trimethyl-</i>
10	10.201	0,77	<i>Benzoylformic acid</i>
11	10.392	0,19	<i>Tetrahydro-1,3-oxazine-2-thione</i>
12	10.809	0,03	<i>Cyclotetrasiloxane, octamethyl-</i>
13	11.304	0,04	<i>Mesitylene</i>
14	11.493	0,1	<i>Oxalic acid, isobutyl nonyl ester</i>
15	11.597	0,03	<i>Butanoic acid</i>
16	12.277	0,06	<i>Malonic acid, neopentyl tridecyl ester</i>
17	13.166	0,17	<i>Benzyl alcohol</i>
18	13.350	0,06	<i>Benzene, 1-methyl-4-propyl-</i>
19	13.535	0,02	<i>Dodecane, 1-chloro-</i>
20	14.035	0,04	<i>Octane, 6-ethyl-2-methyl-</i>
21	14.560	0,04	<i>3-Chloropropionic acid, 4-hexadecyl ester</i>
22	15.082	0,11	<i>Undecane</i>
23	16.049	0,01	<i>Undecane, 4-methyl-</i>
24	16.297	0,02	<i>Cyclopentasiloxane, decamethyl-</i>
25	17.178	0,04	<i>9-Octadecenoic acid (Z)-, phenylmethyl ester</i>
26	17.989	0,01	<i>Hydroxylamine, O-decyl-</i>
27	19.567	0,2	<i>1,4-Dioxane, 2-ethyl-5-methyl-</i>
28	21.439	0,19	<i>Benzothiazole</i>
29	22.948	0,11	<i>Cyclopropenoic acid, 1-trimethylsilyl-, 2-(2-methylpropen-1-yl), methyl ester</i>
30	26.961	0,05	<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-</i>
31	27.962	0,15	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
32	29.043	0,04	<i>Silane, dimethyl(2-methylpent-3-yloxy)propoxy-</i>
33	30.029	0,22	<i>Phenol, 2,6-dimethoxy-</i>
34	31.863	0,02	<i>3-Tetradecene, (E)-</i>
35	34.726	0,12	<i>Cycloheptasiloxane, tetradecamethyl-</i>
36	35.231	0,05	<i>Isovaleric acid, 2-benzamido-, ethyl ester</i>
37	36.040	0	<i>Undecane, 2,8-dimethyl-</i>
38	36.733	0,06	<i>Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-</i>
39	36.967	0,04	<i>Allyl fluoride</i>
40	39.427	0,03	<i>Eicosanoic acid</i>
41	40.029	0,04	<i>3H-1,4-Benzodiazepin-2,5(1H,4H)-dione</i>
42	40.226	0,03	<i>Cyclotridecane</i>
43	40.782	0,1	<i>Benzothiazole, 2-(methylthio)-</i>
44	43.160	0,84	<i>Methyl .beta.-d-galactopyranoside</i>
45	43.320	1,22	<i>Tributyl phosphate</i>
46	44.244	8,32	<i>Silane, [(1,1-dimethyl-2-propenyl)oxy]dimethyl-</i>
47	47.592	0,06	<i>2(3H)-Benzothiazolone</i>
48	48.727	0,03	<i>Hexadecanal</i>
49	51.676	0,07	<i>4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol</i>
50	53.554	0,05	<i>Pentadecanoic acid</i>

51	55.039	0,07	<i>cis-11-Hexadecenal</i>
52	55.480	0,03	<i>Undecane, 4,7-dimethyl-</i>
53	56.575	0,04	<i>Cyclododecanol</i>
54	58.887	0,02	<i>1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester</i>
55	59.114	0,07	<i>(-)-Camphanic acid</i>
56	59.987	0,17	<i>1,5-Naphthalenediol</i>
57	60.355	0,38	<i>1-Hexadecanol</i>
58	61.237	0,13	<i>7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione</i>
59	62.499	0,12	<i>Hexadecanoic acid, methyl ester</i>
60	63.704	0,53	<i>Dibutyl phthalate</i>
61	64.702	1,69	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
62	65.637	2,2	<i>2-Mercaptobenzothiazole</i>
63	66.753	0,07	<i>Tetradecanal</i>
64	67.102	0,03	<i>10,18-Bisnorabieta-8,11,13-triene</i>
65	68.219	0,09	<i>Adipic acid, 4-heptyl isobutyl ester</i>
66	69.647	0,35	<i>Hexadecen-1-ol, trans-9-</i>
67	70.319	0,11	<i>Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-</i>
68	71.713	0,02	<i>Triacontanoic acid, methyl ester</i>
69	72.419	0,26	<i>9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester, (E,E)-</i>
70	72.791	0,46	<i>7-Tetradecenal, (Z)-</i>
71	74.392	1	<i>Octadecanoic acid</i>
72	75.793	0,08	<i>1-Tetradecyl acetate</i>
73	76.178	0,43	<i>2-Bromo dodecane</i>
74	79.795	0,46	<i>Tributyl acetylcitrate</i>
75	84.157	0,67	<i>Tetracosane</i>
76	86.735	0,04	<i>Octadecanal</i>
77	89.910	0,02	<i>2-methyltetracosane</i>
78	91.640	0,12	<i>Hexanedioic acid, mono(2-ethylhexyl)ester</i>
79	92.187	0,04	<i>Acetic acid n-octadecyl ester</i>
80	92.583	1,28	<i>2-methyloctacosane</i>
81	93.522	0,13	<i>(2,3-Diphenylcyclopropyl)methyl phenyl sulfoxide, trans-</i>
82	94.285	0,07	<i>7-Octadecyne, 2-methyl-</i>
83	96.148	0,2	<i>N,N-Dimethyldecanamide</i>
84	96.793	0,74	<i>Bis(2-ethylhexyl) phthalate</i>
85	98.040	1,68	<i>Pentadecane, 8-hexyl-</i>
86	99.348	50,78	<i>Di-n-octyl phthalate</i>
87	100.771	0,09	<i>Eicosane</i>
88	101.147	0,04	<i>Octadecane, 1-iodo-</i>
89	102.045	0,06	<i>Ethyl iso-allocholate</i>
90	102.247	2,13	<i>Hentriacontane</i>
91	103.497	0,04	<i>3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene</i>
92	103.688	0,15	<i>5.beta.-Cholestane-3.alpha.,7.alpha.,12.alpha.,24.alpha.,25-pentol TMS</i>
93	104.563	0,21	<i>Tridecanol, 2-ethyl-2-methyl-</i>
94	106.065	1,44	<i>Heneicosane</i>
95	107.421	0,72	<i>Cyclodecasiloхane, eicosamethyl-</i>
96	107.574	0,2	<i>1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester</i>
97	108.585	0,1	<i>1,2-Cyclohexanedicarboxylic acid, dinonyl ester</i>
98	108.813	0,13	<i>Hexadecane, 1-iodo-</i>
99	109.185	1,07	<i>Phthalic acid, 2-methylpent-3-yl octadecyl ester</i>
100	110.637	1,07	<i>Triacontane</i>
101	110.819	1,06	<i>Squalene</i>
102	111.390	7,6	<i>Didecan-2-yl phthalate</i>
103	113.906	0,4	<i>Cyclononasiloхane, octadecamethyl-</i>
104	116.286	0,77	<i>Tetratetracontane</i>

105	119.045	0,1	<i>Octanoic acid, 4-pentadecyl ester</i>
106	123.473	0,63	<i>2-methylhexacosane</i>
107	125.319	0,04	<i>Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-</i>
108	127.114	0,14	<i>.beta.-Sitosterol acetate</i>
109	129.875	0,13	<i>Cholesterol</i>
110	132.713	0,34	<i>Tetracontane</i>
111	144.647	0,35	<i>Oxalic acid, 3,5-difluorophenyl tetradecyl ester</i>
112	151.812	0,34	<i>Tetracosamethyl-cyclododecasiloxane</i>
113	160.140	0,28	<i>Nonacosane</i>
114	171.726	0,05	<i>Tetrapentacontane, 1,54-dibromo-</i>
115	175.920	0,37	<i>Heptasiloxane, hexadecamethyl-</i>
116	184.305	0,63	<i>Friedelan-3-one</i>

Общее содержание сложных эфиров составляет – 64,36 (масс. % от элюата), из которых – 96,20 (масс. % от суммы эфиров) приходится на эфиры фталевой кислоты: *1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis (methylpropyl) ester; Dibutyl Phthalat, Bis (2-ethylhexyl) phthalate, Di-n-octyl phthalate, Phthalic acid, 2-methylpent-3-yl octadecyl ester, Didecan-2-yl phthalate*. В образовании других эфиров участвовали: *Oxalic, Malonic, Isovaleric, Adipic, 1,3-Benzenedicarboxylic, 1,2-Cyclohexanedicarboxylic, Octanoic, Hexadecanoic, 9,12-Octadecadienoic, Triacontanoic acid*. Данный набор сложных эфиров в живом организме подвергается гидролитической и биохимической переэтерификации с образованием свободных кислот и спиртов, которые непосредственно участвуют в самых различных физиологических процессах, направленных в нужном направлении катализаторами (*Se, Cl, Bi, F, Fe, Mn, Ni и др.*) различными гормонами, стеринами и т.д.

Следующими по количественному содержанию в исследуемом препарате являются углеводороды, составляющие – 12,52 (масс. % от элюата), их структурное распределение следующие: н-алканы (от  $C_{11}$  до  $C_{54}$ ) – 7,55; изоалканы ( $C_{11} - C_{29}$ ) – 3,99; алкены+алкины – 0,09; циклоалканы – 0,06 и арены – 0,95 (масс. % от элюата). В отличие от других элюатов, в которых преобладали изоалканы, в данном элюате существенно доля н-алканов, при меньшем содержании аренов, циклоалканов и полном отсутствии терпенов, основная доля которых сконцентрировалась в н-гексановом элюате [4], что можно отнести к особенности десорбции последних с поверхности кремнезёма н-гексаном. Отдельные молекулы н-алканов замещены хлором (*1-chloro Decan*); бромом (*2-bromododecan*), йодом (*1-iodo Octadecan, 1-iodo-Hexadecan*), проявляющие роль каталитических систем в образовании отдельных гормонов, нуклеиновых кислот, белков.

Среди свободных карбоновых кислот незначительная доля *h-Hexadecanoic* (46,4), *Octadecanoic* (27,5) и *Benzoylformic acid* (21,2) (масс. % от суммы кислот); присутствуют также *(-)-Caphamic, Butanoic, Pentadecanoic* и *Eicosanoic acid*. Впервые среди карбоновых кислот инфицирована *(-)-Caphamic acid*, относящаяся к терпеноидам.

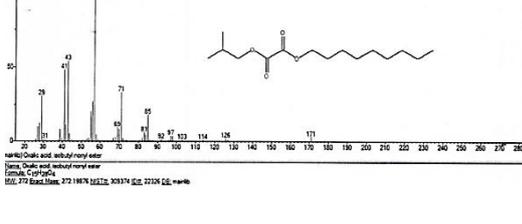
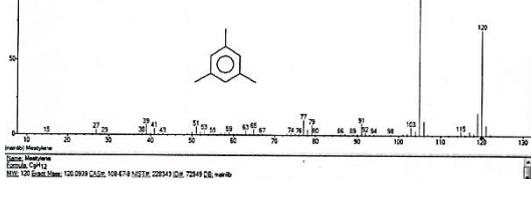
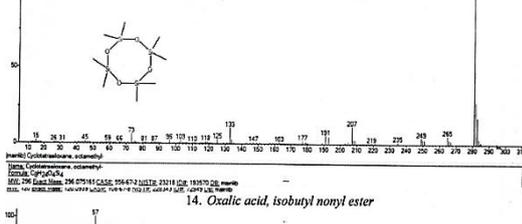
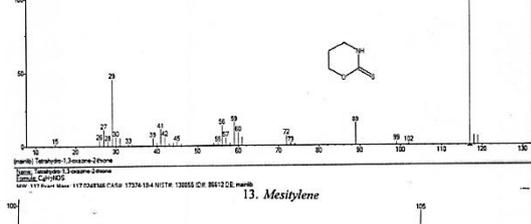
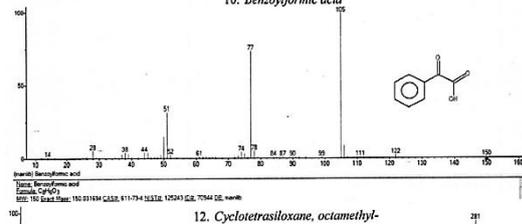
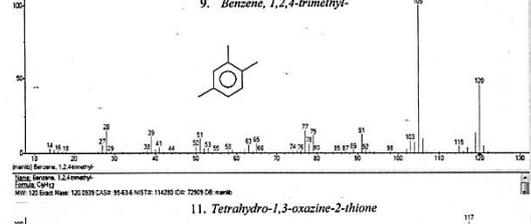
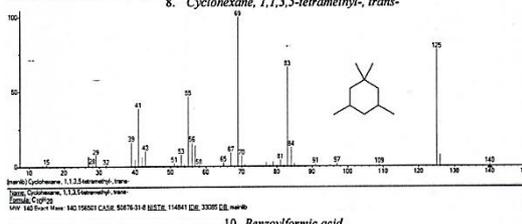
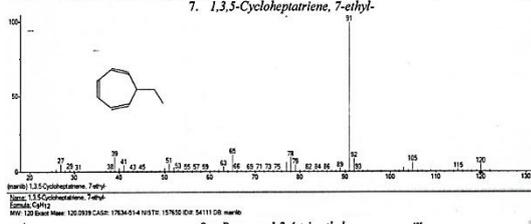
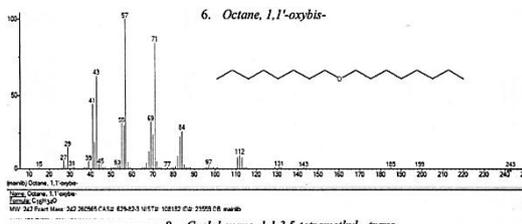
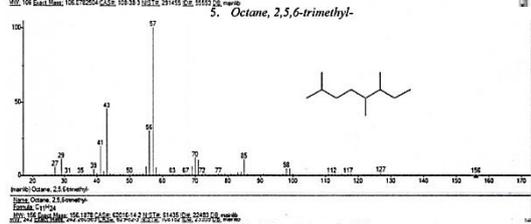
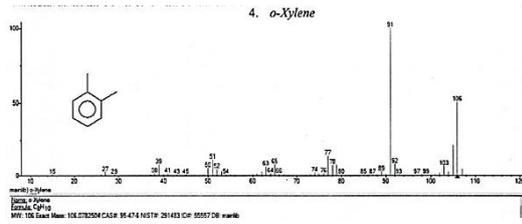
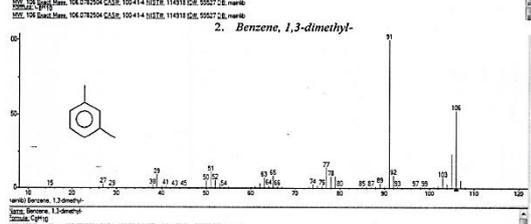
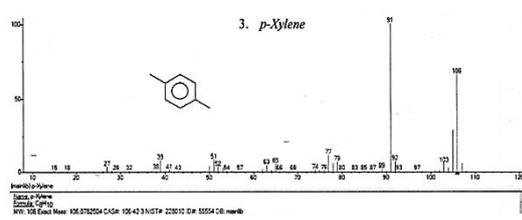
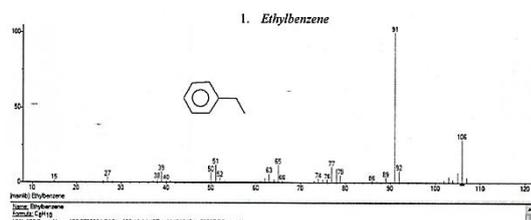
К особенностям растворимой в ацетоне части ацетонового элюата этанольного экстракта следует отнести наличие в ней гликозида (*Methyl- $\beta$ -galactopyrananosid*) и различных фенолов: *2-Methoxy-4-vinylphenol, 2,6-Dimethoxy Phenol, 1,5-Naphthalenedid, 4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol*, составляющие соответственно – 0, 84 и 0,61 (масс. % от элюата). В н-гексановом, толуольном и хлороформном элюатах гликозиды, даже в единичном соединении, отсутствовали, а фенолы – по одному соединению в крайне малом количестве: 0,01 (н-гексан) и 0,09 (хлороформ), (масс. % от элюата), что можно объяснить специфичностью, т.е. высокой полярностью ацетона в сравнении с н-гексаном, толуолом и хлороформом.

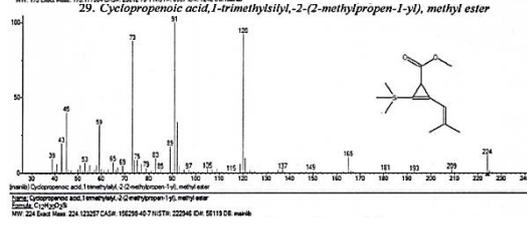
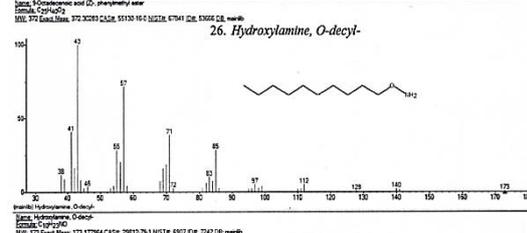
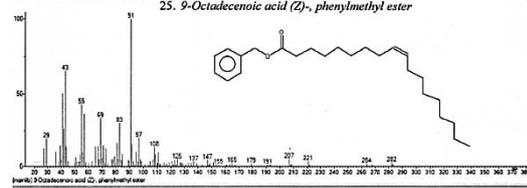
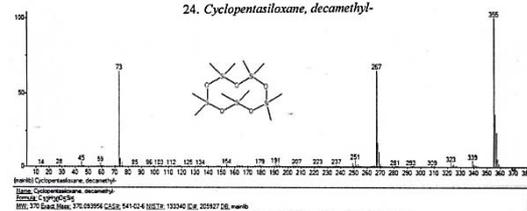
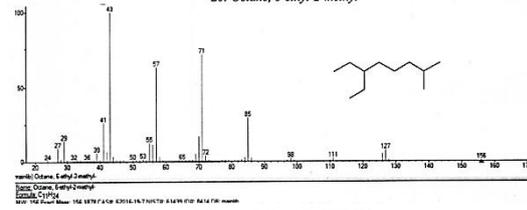
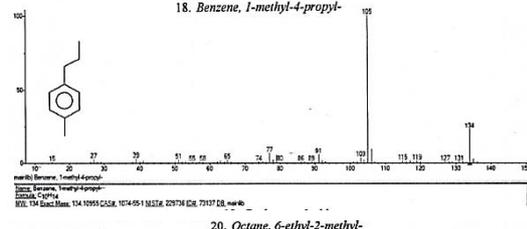
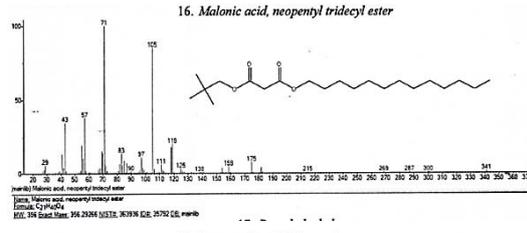
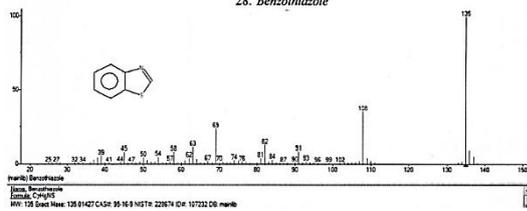
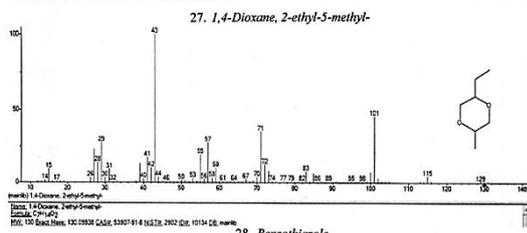
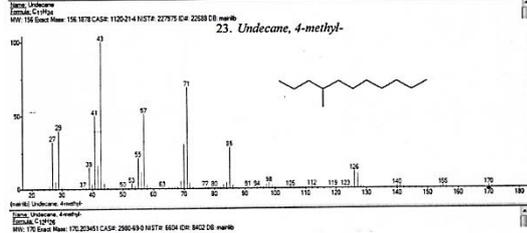
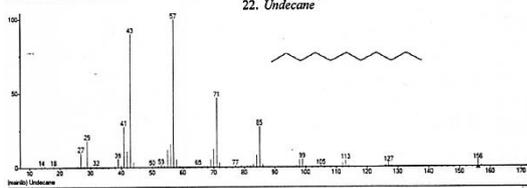
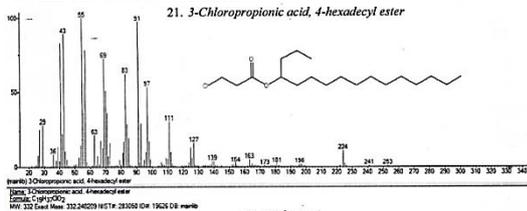
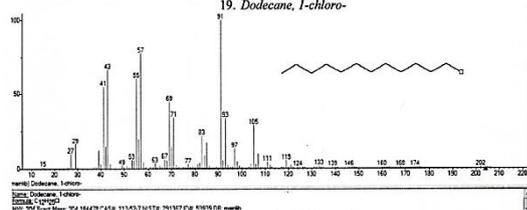
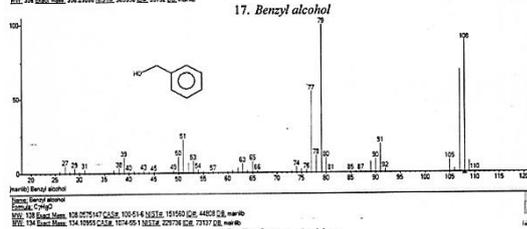
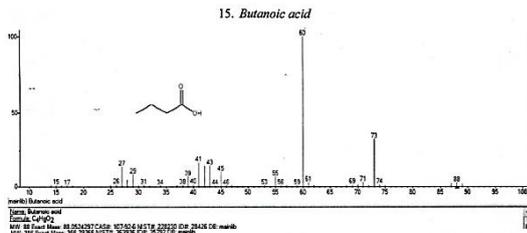
Стероидные соединения представлены: *Cholesta-4,6-dien-3-ol (3. $\beta$ );  $\beta$ -Sitosterol acetat; Friedelan-3-one* (28,4 масс. % от стеринов), *Cholesterol* (5,86 масс. % от стеринов); *5. $\beta$ -Cholestan-3. $\alpha$ , 7. $\alpha$ , 12. $\alpha$ , 24. $\alpha$ , 25-pentol TMS, 10,18-Bisnorabieta-8,11,13-trien; 3. $\alpha$ -(Trimethylsiloxy) cholest-5-ene*; в хлороформном элюате данная группа соединения отсутствовала.

Набор спиртов, альдегидов и кетонов незначителен, причем преобладают представители предельных рядов *Hexadecanol-1,2-ethyl-2-methyl Tridecanol-1, Hexadecanol, Tridecanol, Octadecanol*; кетоны имеют достаточно сложное строение: *3H-1,4-Benzodiazepin-2,5 (1H, 4H)-dion, 7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro[4,5]deca-6,9-dien-2,8-dion*, которые смогли десорбироваться с кремнезема полярным растворителем – ацетоном. Также идентифицированы неопределенные спирты (*Hexadecen-1-ol, trans-9*); альдегиды (*cis-11-Hexadecenal*), ароматические (*Benzyl alcohol*) и циклогексанов (*Cyclododecanol*) спирты.

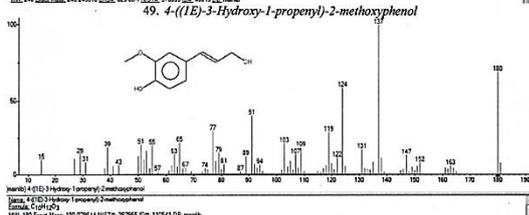
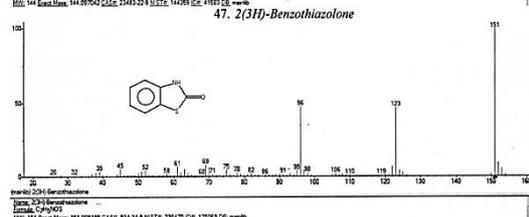
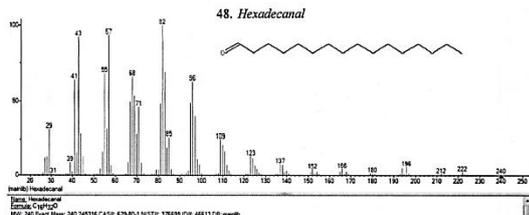
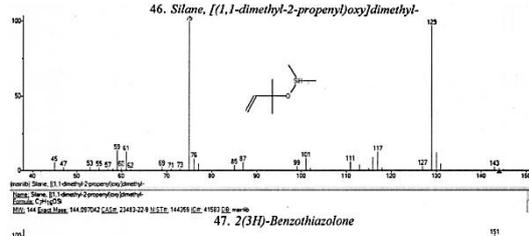
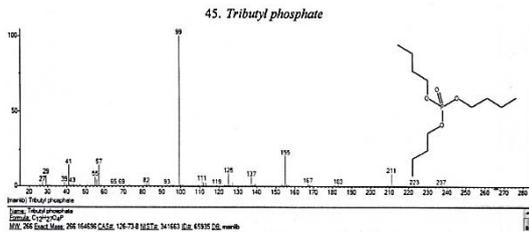
С точки зрения фармакологического действия растворимой в ацетоне части ацетонового элюата определенный интерес представляют присутствующие в нём соединения, содержащих органические

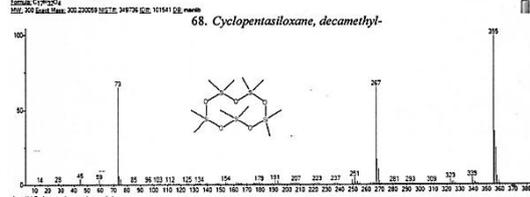
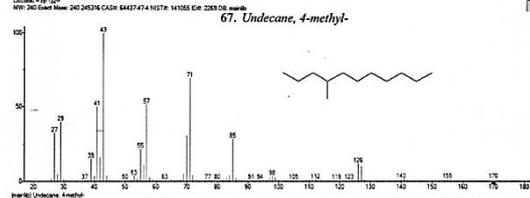
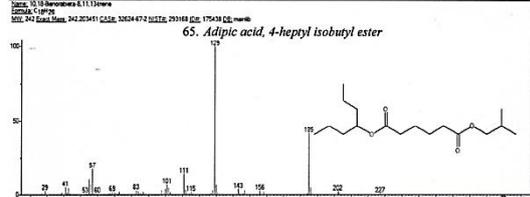
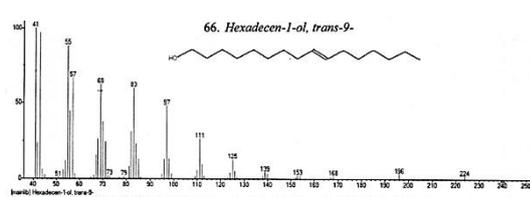
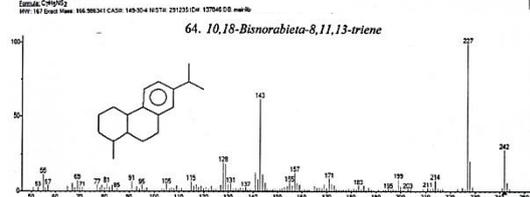
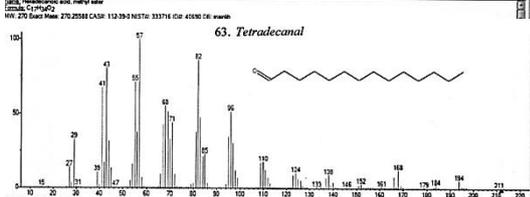
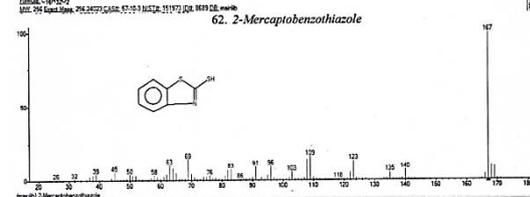
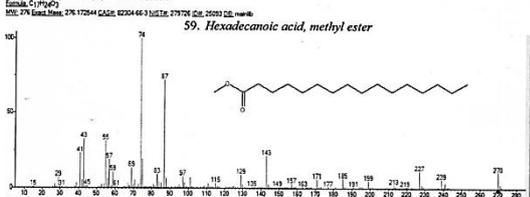
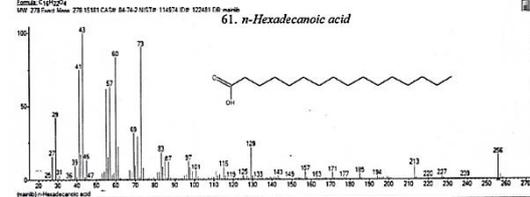
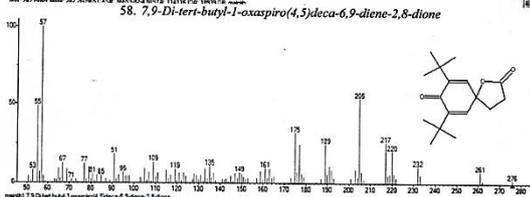
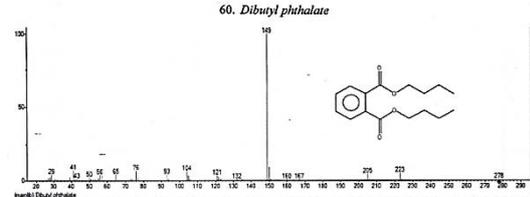
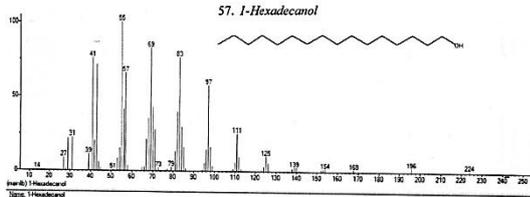
формы азота, серы и фосфора: *Hydroxylamin, D-decyl, Isovaleric acid, 2-Benzamid-, ethyl ester, 3H-1,4-Benzodiazepin-2,5(1H, 4H)-dion, N,N-Dimethyldecanamid, Tetrahydro-1,3-oxazin-2-thion, Benzothiazol, Benzothiazol, (2-methylhio), 2(3H)-Benzothiazolon, 2-Mercaptobenzothiazol, Tributyl phosphat*. Данные соединения проявляют высокую физиологическую активность в самых различных биохимических процессах, протекающих в живом организме.



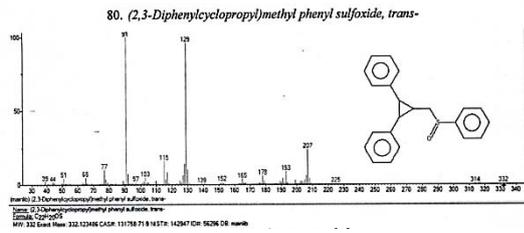














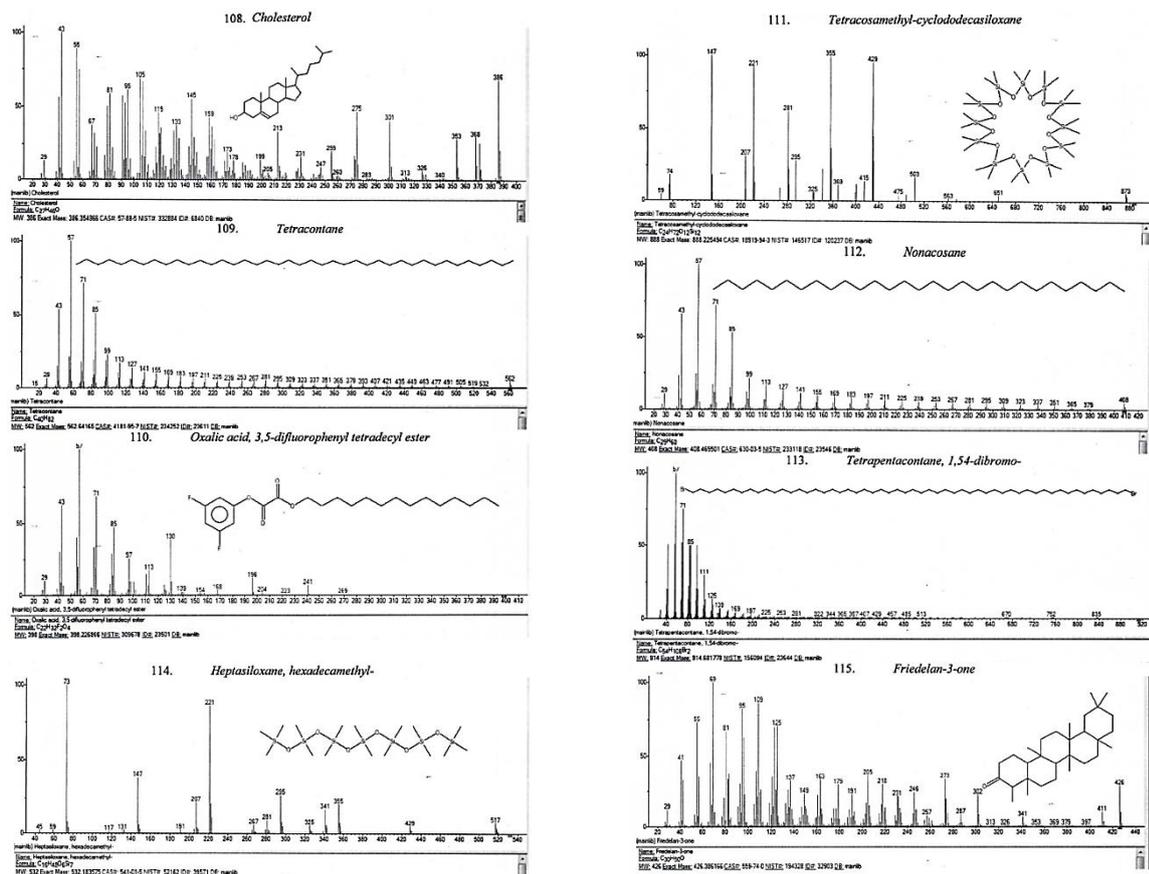


Рис. 2. Масс-спектры и структурные формулы соединений ацетонового элюата

Весь комплекс представленных сведений, как в количественном содержании различных групп соединений, так и в структуре, сравнение с особенностями химического состава *n*-гексанового, толуольного и хлороформного [4-6] элюатов, позволяет заключить, что применение для разделения этанольного экстракта растворителей в порядке их полярности дает возможность получить препараты существенной разницей в их химическом составе, а соответственно, различающихся направленностью в их фармакологическом действии. Особенно важным является факт обогащения получаемых препаратов стерильными, фенолами, гликозидами, алкенами и алкинами, различными по структуре азот- и серусодержащих соединений, микроэлементами (*Cl*, *Br*, *F*, *Se*, *Mn*, *Ni*, *Cu* и др.). Можно считать, что данный спектр соединений определяет специфическое участие препарата в лечении различных заболеваний, в том числе, онкологических.

**Выводы:**

1. Впервые выполнены колоночная адсорбционная жидкостная хроматография этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья с получением ацетонового элюата, разделенного на растворимую и нерастворимую в ацетоне части, первая из которых затем изучена методами хромато-масс-спектрометрии и рентгено-флуоресцентный спектроскопии, позволившие идентифицировать 116 индивидуальных соединения, относящихся к рядам сложных эфиров, углеводов, стероинов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, гликозидам, азот-, серо- и фосфорсодержащих соединений, охарактеризованные масс-спектрами и структурными формулами.

2. Основу части ацетонового элюата, растворимой в ацетоне, составляют сложные эфиры широкого набора кислот и спиртов, углеводороды при преобладании *n*-алканов ( $C_{11}-C_{54}$ ), отдельные из которых замещены хлором, бромом и фтором, значительное содержание стероинов, азот-, серо- и фосфорсодержащих соединений, спиртов, альдегидов, свободных карбоновых кислот. Именно данный набор соединений, с учётом их количественного содержания в элюате, а также структурной организации их молекул, в основном отвечает за направление фармакологического действия изученного растворителя растительного препарата.

### Литература

1. Аслонова И.Ж., Кароматов И.Д., Тураева Н.И. Химический состав грецкого ореха // Биология и интегративная медицина. 2019. № 10 (38). С. 77–83.
2. Дайронас Ж.В. Сравнительный анализ эфирного масла листьев ореха грецкого, ореха серого и ореха чёрного // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2015. № 7. С. 16–20.
3. Лежава Д.И., Стреляева А.В., Сологова С.С., Кузнецов Р.М. Фармакогностическое изучение коры грецкого ореха и настойки, полученной из коры грецкого ореха. В сборнике: Актуальные вопросы фармации, фармакологии и клинической фармакологии. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 20-летию фармацевтического факультета ДГМУ. Махачкала, 2020. С. 101–108.
4. Литвиненко А.А., Дайронас Ж.В., Жилина О.М. Фармакогностическое исследование ореха грецкого цветков. В сборнике: Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. Сборник научных трудов. Пятигорск, 2020. С. 67–73.
5. Литвиненко А.А., Мыкоц Л.П., Жилина О.М., Степанова Н.Н. Изучение адсорбционных свойств природных сорбентов, полученных из ореха грецкого (*Juglans Regia* L.). В сборнике: Беликовские чтения. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Пятигорск: Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, 2020. С. 223–230.
6. Малышева З.Г. Мелиоративная способность насаждений ореха грецкого и ореха черного аккумулировать тяжелые металлы в надземной фитомассе // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 106. С. 151–161.
7. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Волочаева М.В., Датиева Ф.С., Дунаева И.В. Адсорбционная жидкостная хроматография n-гексанового элюата этанольного экстракта зелёного грецкого ореха и его листьев (*Juglans Regia* L., семейство ореховые – *Juglandaceae*) (сообщение I) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-3.pdf> (дата обращения: 13.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-3
8. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Дунаева И.В., Сухих Г.Т., Волочаева М.В. Хромато-масс-спектрометрия этанольного экстракта зелёных грецких орехов и листьев (*Juglans regia* L., семейство ореховые – *Juglandaceae*) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. № 4. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/3-1.pdf> (дата обращения: 22.07.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16596
9. Стреляева А.В., Лежава Д.И., Луферов А.Н., Карташова Н.В., Кузнецов Р.М., Поддубиков А.В., Сидоров Н.Г. Стандартизация настойки матричной гомеопатической из плодов грецкого ореха в стадии молочно-восковой зрелости. В сборнике: Гомеопатический ежегодник - 2019. Сборник материалов XXIX научно-практической конференции. Москва, 2019. С. 209–211.
10. Сухих Г.Т., Датиева Ф.С., Платонов В.В., Волочаева М.В., Дунаев В.А. Адсорбционная жидкостная хроматография толуольного элюата этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans regia* L., семейство ореховые *Juglandaceae*) (Сообщение II) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №3. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-5.pdf> (дата обращения: 07.06.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-5
11. Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Платонов В.В., Волочаева М.В., Дунаев В.А., Датиева Ф.С. Адсорбционная жидкостная хроматография хлороформного элюата этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans regia* L., семейство ореховые – *Juglandaceae*) (сообщение III) // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №2. С. 93–96. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-93-96
12. Чу Э., Де Вита-младший В. Химиотерапия злокачественных новообразований / Пер. с англ. М., «Практика», 2009. 445 с.
13. Naumova N.L., Kameneva K.S., Shevieva K.V. About the possibility of modifying the recipe of "fitness" buckwheat bread by using walnut flour // Современная наука и инновации. 2020. № 2 (30). С. 66–72.

### References

1. Aslonova IZ, Karomatov ID, Turaeva NI. Himicheskiy sostav greckogo oreha [Chemical composition of walnut]. *Biologiya i integrativnaya medicina*. 2019;10(38):77-83. Russian.
2. Dajronas ZhV. Sravnitel'nyj analiz jefirnogo masla list'ev oreha greckogo, oreha serogo i oreha chjornogo [Comparative analysis of essential oil of walnut leaves, gray walnut and black walnut]. *Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii*. 2015;7:16-20. Russian.
3. Lezhava DI, Streljaeva AV, Sologova SS, Kuznecov RM. Farmakognosticheskoe izuchenie kory greckogo oreha i nastojki, poluchennoj iz kory greckogo oreha [Pharmacognostic study of walnut bark and tincture obtained from walnut bark]. V sbornike: Aktual'nye voprosy farmacii, farmakologii i klinicheskoy

farmakologii. Sbornik materialov vsrossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 20-letiju farmaceuticheskogo fak-ta DGMU. Mahachkala; 2020. Russian.

4. Litvinenko AA, Dajronas ZhV, Zhilina OM. Farmakognosticheskoe issledovanie oreha greckogo cvetkov [Pharmacognostic study of walnut flowers]. V sbornike: Razrabotka, issledovanie i marketing novoj farmaceuticheskoy produkcii. Sbornik nauchnyh trudov. Pjatigorsk; 2020. Russian.

5. Litvinenko AA, Mykoc LP, Zhilina OM, Stepanova NN. Izuchenie adsorbciionnyh svojstv prirodnyh sorbentov, poluchennyh iz oreha greckogo (Juglans Regia L.) [Study of the adsorption properties of natural sorbents obtained from walnut (Juglans Regia L.)]. V sbornike: Belikovskie chtenija. Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Pjatigorsk: Pjatigorskij mediko-farmaceuticheskij institut – filial FGBOU VO VolgGMU Minzdrava Rossii; 2020. Russian.

6. Malysheva ZG. Meliorativnaja sposobnost' nasazhdenij oreha greckogo i oreha chernogo akumulirovat' tjazhelye metally v nadzemnoj fitomasse [Meliorative ability of walnut and black walnut plantings to accumulate heavy metals in aboveground phytomass]. Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015;106:151-61. Russian.

7. Platonov VV, Khadartsev AA, Volochaeva MV, Datieva FS, Dunaeva IV. Adsorbciionnaja zhidkostnaja hromatografija n-geksanovogo jeljuata jetanol'nogo jekstrakta zeljonogo greckogo oreha i ego list'ev (Juglans Regia L., semejstvo orehovye – Juglandaceae) (soobshhenie I) [Adsorption liquid chromatography of n-hexane eluate of ethanol extract of green walnut and its leaves (Juglans Regia L., Nut Family - Juglandaceae) (Report I)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Apr 13];2 [about 19 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-3

8. Platonov VV, Hadarcev AA, Dunaeva IV, Suhij GT, Volochaeva MV. Hromato-mass-spektrometrija jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov i list'ev (Juglans regia L., semejstvo orehovye - Juglandaceae) [Chromato-mass spectrometry of ethanol extract of green walnuts and leaves (Juglans regia L., nut family-juglandaceae)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2020 [cited 2020 Jul 22];4 [about 22 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/3-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16596

9. Streljaeva AV, Lezhava DI, Luferov AN, Kartashova NV, Kuznecov RM, Poddubikov AV, Sidorov NG. Standartizacija nastojki matrichnoj gomeopaticheskoj iz plodov greckogo oreha v stadii molochno-voskovoj zrelosti [Standardization of matrix homeopathic tincture from walnut fruits at the stage of milk-wax maturity]. V sbornike: Gomeopaticeskij ezhegodnik - 2019. Sbornik materialov XXIX nauchno-prakticheskoj konferencii. Moscow; 2019. Russian.

10. Suhij GT, Datieva FS, Platonov VV, Volochaeva MV, Dunaev VA. Adsorbciionnaja zhidkostnaja hromatografija toluol'nogo jeljuata jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov+list'ja (juglans regia L., semejstvo orehovye juglandaceae) (Soobshhenie II) [Absorption liquid chromatography of toluene eluate of ethanol extract of green walnuts+leaves (juglans regia L., nut family juglandaceae) (Message II)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2021 [cited 2021 Jun 07];3 [about 22 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-5

11. Hadarcev AA, Suhij GT, Platonov VV, Volochaeva MV, Dunaev VA, Datieva FS. Adsorbciionnaja zhidkostnaja hromatografija hloroformnogo jeljuata jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov+list'ja (juglans regia L., semejstvo orehovye – juglandacere) (soobshhenie III) [Adsorption liquid chromatography of chloroform eluate of ethanol extract of green walnuts+leaves (juglans regia L., nut family-juglandacere) (message III)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2021;2:93-6. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-93-96. Russian.

12. Chu Je, De Vita-mladshij V. Himioterapija zlokachestvennyh novoobrazovanij [Chemotherapy of malignant tumors]. Per. s angl. Moscow: «Praktika»; 2009. Russian.

13. Naumova NL, Kameneva KS, Shevieva KV. About the possibility of modifying the recipe of "fitness" buckwheat bread by using walnut flour. Sovremennaja nauka i innovacii. 2020;2(30):66-72.

---

#### Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Сухих Г.Г., Датиева Ф.С., Дунаев В.А., Волочаева М.В. Асорбционная жидкостная хроматография ацетонового элюата растворимого в ацетоне этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans regia l.*, семейство ореховые – *Juglandaceae*) (сообщение IV) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №4. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/3-1.pdf> (дата обращения: 02.07.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-1\*

#### Bibliographic reference:

Platonov VV, Sukhikh GT, Datieva FS, Dunaev VA, Volochaeva MV. Asorbciionnaja zhidkostnaja hromatografija acetonoovogo jeljuata rastvorimogo v acetone jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov+list'ja (Juglans regia l., semejstvo orehovye – Juglandaceae) (soobshhenie IV) [Asorption liquid chromatography of acetone eluate soluble in ethanol acetone green walnut extract + leaves (Juglans regia L., Nut family - juglandaceae) (communication IV)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 July 02];4 [about 16 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/3-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-1

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/e2021-4.pdf>