

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
И БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ТОРФА
(ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ, БРЕЙТОВСКИЙ РАЙОН)**

В.В. ПЛАТОНОВ*, Л.И. БЕЛОЗЕРОВА**, М.Н. ГОРОХОВА***

*ООО «Террапроминвест», ул. Перекопская, д. 5 Б, Тула, 300045, Россия

**Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Абрикосовский пер., д. 1, стр. 1, Москва, 119435, Россия

***Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева,
ул. Дружбы, д. 8, Новомосковск, 301650, Россия

Аннотация. Впервые выполнена хромато-масс-спектрометрия толуольного, хлороформного, ацетонового и этанольного экстрактов гуминовых кислот торфа Ярославской области Брейтовского района. Проведена идентификация и количественное определение соединений, определяющих состав экстрактов. Рассчитан структурно-групповой состав, получены масс-спектры и структуры соединений последних, что позволило выявить особенности химического состава каждого экстракта, а также различия в их физиологической активности. Сделан вывод о целесообразности последовательной экстракции исходных гуминовых кислот с применением растворителей различной полярности.

Ключевые слова: торф, гуминовые кислоты, толуольный экстракт, хлороформный экстракт, ацетоновый экстракт, этанольный экстракт.

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL
ACTIVITY OF EXTRACTS OF HUMIC ACIDS OF PEAT
(JAROSLAVSKIY REGION, BREITOVSKIY REGION)**

V.V. PLATONOV*, L.I. BELOZEROVA**, M.N. GOROKHOVA***

*ООО "Terraprominvest", Perekopskaya street 5 B, Tula, 300045, Russia

**The first Moscow State I.M. Sechenov Medical University, Abrikosovskii per.1, d.1, Moscow, 119435, Russia

***Novomoskovsk D.I. Mendeleev Institute of Chemical Technology,
Druzhby str., 8, Novomoskovsk, 301650, Russia

Abstract. The chromatography-mass spectrometry of toluene, chloroform, acetone and ethanol extracts of peat humic acids of the Yaroslavl region of the Breitovsk region was performed for the first time. Identification and quantitative determination of compounds determining the composition of extracts was carried out. Structural-group composition was calculated, mass spectra and structure of compounds of the latter were obtained, which allowed to reveal the features of the chemical composition of each extract, as well as differences in their physiological activity. The conclusion is made about the expediency of successive extraction of the initial humic acids with the use of solvents of different polarity.

Key words: peat, humic acids, toluene extract, chloroform extract, acetone extract, ethanol extract.

Введение. В составе *органической массы торфов* (ОМТ) установлено присутствие *водорастворимых* (ВРВ), *легко- и трудногидролизуемых веществ* (ЛГВ, ТГВ), *фульво-* (ФК), *гуминовых* (ГК) и *гиматомелановых* (ГМК) *кислот, гумина* (Г), широкого набора предельных, непредельных, нафтеновых и ароматических кислот, аминокислот, углеводов, различных углеводородов, в т.ч.: нафтеновых, терпеновых, азуленовых и адамантановых, производных хлорофилла, каротиноиды, ксантоны, флавоноиды, металлпорфирины железа, меди, титана, никеля, кобальта, молибдена и др., витамины, ферменты, антибиотики, стеринны, гликозиды, азот-, серу- и кремнийсодержащие органические соединения, алкалоиды [1-4].

Перечисленный спектр соединений несомненно обусловлен генетической связью с исходным фито- и зоопланктоном, луговой и высшей растительностью, участвовавших в формировании химического состава ОМТ, на сложность и многостадийность процессов преобразования различного биоматериала в ОВТ, что убедительно показано в ходе исследований, выполненных авторами данного сообщения [5, 6].

Идентификация в составе ОМТ большого набора биологически активных компонентов указывает на возможность использования исходных торфов и различных препаратов, полученных на их основе, в сельском хозяйстве, рыбоводстве, животноводстве, ветеринарии, медицине, технике.

Цель исследования – сравнительное изучение химического состава и биологической активности экстрактов, полученных последовательной исчерпывающей экстракцией ГК торфа Ярославской области Брейтовского района толуолом, хлороформом, ацетоном и этанолом.

Выход экстрактов (масс. % от ГК) составил: 3.1; 5.5; 19.3 и 37.5, соответственно.

Материалы и методы исследования. Хромато-масс-спектрометрия экстрактов выполнялась с использованием газового хроматографа *GC-2010*, соединенного с тройным квадрупольным масс-спектром *GCMS-TQ-8030* под управлением программного обеспечения (ПО) *GCMSsolution 4.11*.

Идентификация и количественное определение содержания соединений осуществлялись при следующих условиях хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:20), колонка *ZB-5MS* (30 м×0,25 мм×0,25 мкм), температура инжектора 280°C, газ-носитель – гелий, скорость газа через колонку 0,90 мл/мин.

Для регистрации аналитических сигналов использовали следующие параметры масс-спектрометра: температура переходной линии и источника ионов 280 и 250°C, соответственно, электронная ионизация (ЭИ), диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да [7-11].

Результаты и их обсуждение. Хроматограммы экстрактов ГК торфа приведены на рис. 1-4.

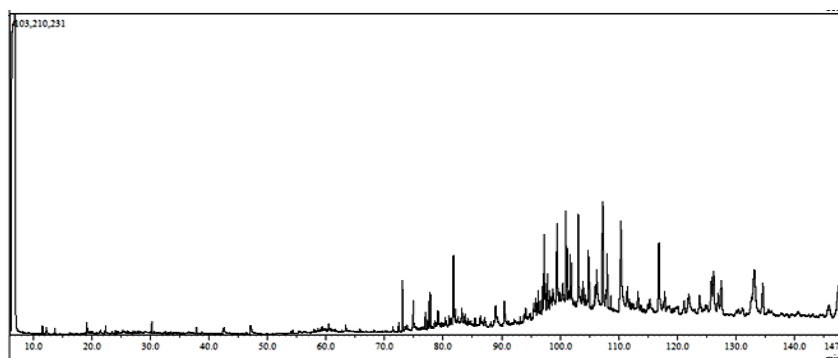


Рис. 1. Хроматограмма толуольного экстракта

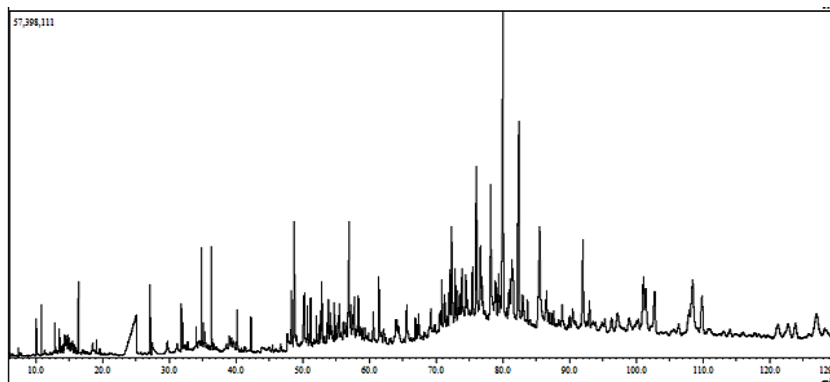


Рис. 2. Хроматограмма хлороформного экстракта

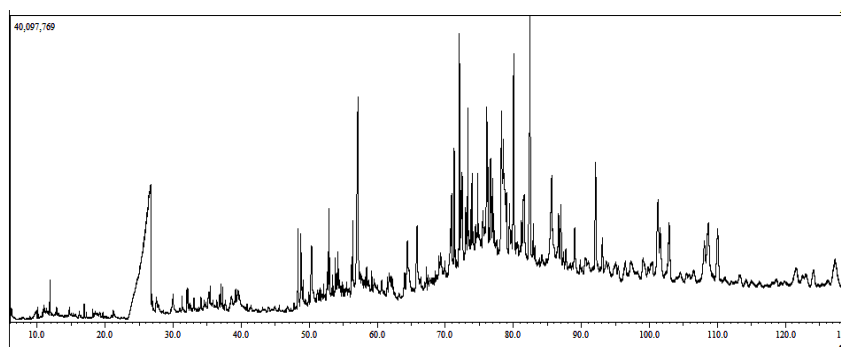


Рис. 3. Хроматограмма ацетонового экстракта ГК торфа

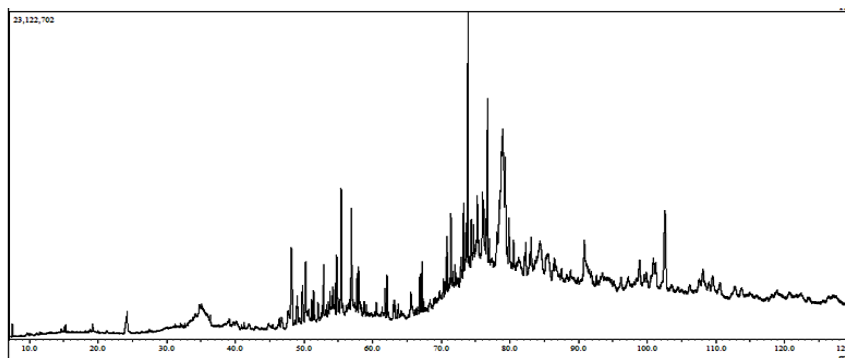


Рис. 4. Хроматограмма этанольного экстракта ГК торфа

Перечень соединений, их количественное содержание в толуольном, хлороформном, ацетоновом и этанольном экстрактах (табл. 1-4)

Таблица 1

Перечень соединений толуольного экстракта

№	Ret. Time	% Height	Compound Name
1.	6.980	13.13	1,5-Heptadien-3-yne
2.	8.122	0.04	1,3,5-Cycloheptatriene
3.	8.327	0.04	Benzyl oxy tridecanoic acid
4.	9.227	0.04	8-Phenyl octanoic acid
5.	10.508	0.02	2-Butanol, 3-benzyloxy-
6.	10.905	0.01	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, phenylmethyl ester
7.	11.569	0.31	Ethylbenzene
8.	12.225	0.13	p-Xylene
9.	13.699	0.22	o-Xylene
10.	14.589	0.05	1-Chloroundecane
11.	14.936	0.01	Bicyclo[2.1.1]hexan-2-ol, 2-ethenyl-
12.	16.272	0.05	5,8,11,14-Eicosatetraenoic acid, phenylmethyl ester, (all-Z)-
13.	16.579	0.02	4-Pentadecyne, 15-chloro-
14.	17.426	0.02	2,6,6-Trimethyl-bicyclo[3.1.1]hept-3-ylamine
15.	18.292	0.03	6,9,12-Octadecatrienoic acid, phenylmethyl ester, (Z,Z,Z)-
16.	18.520	0.02	3-Trifluoroacetoxypentadecane
17.	19.134	0.42	Benzoylformic acid
18.	19.532	0.05	3-tert-Butyl-5-chloro-2-hydroxybenzophenone
19.	19.814	0.07	Spiro[2.2]pentane-1-carboxylic acid, 2-cyclopropyl-2-methyl-
20.	19.996	0.05	3-Methyl-4-(phenylthio)-2-prop-2-enyl-2,5-dihydrothiophene 1,1-dioxide
21.	20.175	0.05	Cyclohexane, 1,2,4-tris(methylene)-
22.	20.833	0.03	4-Chloro-3-n-butyltetrahydropyran
23.	21.130	0.02	Z,Z,Z-1,4,6,9-Nonadecatetraene
24.	22.352	0.30	Oxalic acid, isobutyl octyl ester
25.	23.324	0.03	Isobornyl acetate
26.	23.473	0.07	Megastigma-3,7(E),9-triene
27.	24.063	0.10	Decanal
28.	24.329	0.08	Z,Z,Z-4,6,9-Nonadecatriene
29.	24.536	0.05	Cyclopropanemethanol, 2-isopropylidene-.alpha.-methyl-
30.	24.897	0.05	3-Decyn-2-ol
31.	25.290	0.13	5-Tetradecen-3-yne,(E)-
32.	25.679	0.04	7-Methylene-9-oxabicyclo[6.1.0]non-2-ene
33.	26.015	0.08	10,12-Octadecadiynoic acid
34.	26.233	0.04	8,11,14-Eicosatrienoic acid, (Z,Z,Z)-
35.	26.380	0.06	Cyclohexane, 1,3-butadienylidene-

36.	26.550	0.03	<i>cis-p-Mentha-2,8-dien-1-ol</i>
37.	26.792	0.05	<i>Z,Z-2,5-Pentadecadien-1-ol</i>
38.	27.055	0.10	<i>9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2-phenyl-1,3-dioxan-5-yl ester</i>
39.	27.899	0.09	<i>trans-p-mentha-1(7),8-dien-2-ol</i>
40.	28.114	0.04	<i>Farnesene epoxide, E-</i>
41.	28.313	0.07	<i>Benzaldehyde, 3-benzyl-2-fluoro-4-methoxy-</i>
42.	28.592	0.04	<i>Bicyclo[3.1.1]heptan-3-ol, 6,6-dimethyl-2-methylene-, [1S-(1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)]-</i>
43.	28.768	0.04	<i>2,4-Pentadien-1-ol, 3-pentyl-, (2Z)-</i>
44.	29.296	0.02	<i>3,5-Octadienoic acid, 7-hydroxy-2-methyl-, [R*,R*-(E,E)]-</i>
45.	30.243	0.46	<i>Decane, 2,6,7-trimethyl-</i>
46.	30.662	0.07	<i>Bicyclo[2.2.1]heptane-2,5-diol, 1,7,7-trimethyl-, (2-endo,5-exo)-</i>
47.	31.035	0.03	<i>(E)-3(10)-Caren-4-ol</i>
48.	31.828	0.04	<i>Cyclohexanone, 2-methyl-5-(1-methylethenyl)-</i>
49.	32.597	0.08	<i>Spiro[androst-5-ene-17,1'-cyclobutan]-2'-one, 3-hydroxy-, (3.beta.,17.beta.)-</i>
50.	34.228	0.04	<i>(7R,8R)-7-Hydroxymethyl-8-methoxy-trans-bicyclo[4.3.0]-3-nonene</i>
51.	34.362	0.02	<i>12,15-Octadecadiynoic acid, methyl ester</i>
52.	36.206	0.02	<i>trans-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
53.	37.866	0.22	<i>Tridecane</i>
54.	38.193	0.01	<i>cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
55.	38.801	0.08	<i>1-Octanol, 2-butyl-</i>
56.	39.518	0.02	<i>[1,1'-Bicyclopropyl]-2-octanoic acid, 2'-hexyl-, methyl ester</i>
57.	42.578	0.25	<i>Propanedioic acid, phenyl-</i>
58.	43.345	0.01	<i>Benzeneacetic acid, hexyl ester</i>
59.	44.242	0.03	<i>9-Octadecenoic acid (Z)-, phenylmethyl ester</i>
60.	45.588	0.01	<i>7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl-4-(2-methyloxiranyl)-</i>
61.	46.374	0.05	<i>Benzeneacetic acid, 2-tetradecyl ester</i>
62.	47.136	0.34	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
63.	50.960	0.04	<i>10,12-Docosadiyndioic acid</i>
64.	51.520	0.04	<i>Hydroxydehydrostevic acid</i>
65.	55.258	0.07	<i>4-Hydroxy-2-methoxybenzaldehyde</i>
66.	55.767	0.04	<i>1b,5,5,6a-Tetramethyl-octahydro-1-oxa-cyclopropa[a]inden-6-one</i>
67.	56.396	0.04	<i>Cyclopropaneacetic acid, 2-hexyl-</i>
68.	57.958	0.14	<i>2,5-Octadecadiynoic acid, methyl ester</i>
69.	58.380	0.05	<i>Retinal</i>
70.	58.681	0.13	<i>Cholest-22-ene-21-ol, 3,5-dehydro-6-methoxy-, pivalate</i>
71.	59.319	0.17	<i>5-Octen-2-one, 3,6-dimethyl-</i>
72.	59.538	0.07	<i>7,7a-Dimethyl-3a,4,5,7a-tetrahydro-3H-benzofuran-2-one</i>
73.	59.927	0.05	<i>1,1,6-trimethyl-3-methylene-2-(3,6,9,13-tetramethyl-6-ethenyl-10,14-dimethylene-pentadec-4-enyl)cyclohexane</i>
74.	60.325	0.06	<i>Pseudosarsapogenin-5,20-dien</i>
75.	60.420	0.22	<i>Alloaromadendrene</i>
76.	60.578	0.27	<i>.beta.-copaene</i>
77.	60.992	0.05	<i>Dihydro-isosteviol methyl ester</i>
78.	61.131	0.02	<i>Diazprogesterone</i>
79.	62.788	0.07	<i>6.beta.,6.beta.-Dibromo-6,7-methylenetestosterone</i>
80.	66.976	0.03	<i>1b,4a-Epoxy-2H-cyclopenta[3,4]cyclopropa[8,9]cycloundec[1,2-b]oxiren-5(1aH)-one, 2,7,9,10-tetrakis(acetyloxy)decahydro-3,6,8,8,10a-pentamethyl-17.beta.-Hydroxy-5.alpha.-androstane-3-one, trimethylsilyl ether</i>
81.	68.240	0.10	<i>17.beta.-Hydroxy-5.alpha.-androstane-3-one, trimethylsilyl ether</i>
82.	68.819	0.02	<i>9,10-Secocholesta-5,7,10(19)-triene-3,24,25-triol, (3.beta.,5Z,7E)-</i>
83.	69.590	0.05	<i>Ethyl iso-allocholate</i>
84.	70.077	0.08	<i>Cholestane, 4,5-epoxy-, (4.alpha.,5.alpha.)-</i>
85.	70.987	0.03	<i>Z,Z-8,10-Hexadecadien-1-ol</i>

86.	72.410	0.39	<i>1-Octadecyne</i>
87.	73.084	2.06	<i>3-Hexadecene, (Z)-</i>
88.	73.623	0.07	<i>4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol</i>
89.	73.841	0.15	<i>1-Heptadec-1-ynyl-cyclopentanol</i>
90.	74.943	1.10	<i>Tetradecanoic acid</i>
91.	76.947	0.69	<i>Cyclododecanol</i>
92.	77.609	1.11	<i>9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-</i>
93.	77.803	1.47	<i>2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-</i>
94.	78.043	0.06	<i>2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride</i>
95.	78.433	0.12	<i>3-Hexadecyne</i>
96.	78.565	0.25	<i>Pentadecanoic acid</i>
97.	78.727	0.14	<i>.beta. Carotene</i>
98.	79.015	0.34	<i>(R)-(-)-14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol</i>
99.	79.126	0.53	<i>1-Hexadecanol</i>
100.	79.713	0.16	<i>Allyl n-octyl ether</i>
101.	80.060	0.12	<i>1-Heptatriacotanol</i>
102.	80.989	0.37	<i>13-Octadecenal, (Z)-</i>
103.	81.778	2.81	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
104.	82.103	0.55	<i>18-Norabietane</i>
105.	83.184	0.47	<i>9,9-Dimethoxybicyclo[3.3.1]nona-2,4-dione</i>
106.	83.313	0.28	<i>1-Phenanthrenecarboxaldehyde, 1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)]-</i>
107.	83.700	0.37	<i>1-Hexadecyne</i>
108.	86.106	0.05	<i>3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene</i>
109.	86.361	0.37	<i>1-Eicosanol</i>
110.	87.110	0.33	<i>7,8-Epoxylanostan-11-ol, 3-acetoxy-</i>
111.	88.682	0.16	<i>Cyclopropaneoctanoic acid, 2-[[2-[(2-ethylcyclopropyl)methyl]cyclopropyl]methyl]-, methyl ester</i>
112.	88.983	0.59	<i>cis-Vaccenic acid</i>
113.	89.761	0.03	<i>Tricyclo[20.8.0.0(7,16)]triacontane, 1(22),7(16)-diepoxy-</i>
114.	90.437	0.94	<i>Octadecanoic acid</i>
115.	90.640	0.38	<i>7-epi-trans-sesquisabinene hydrate</i>
116.	92.156	0.22	<i>4-Methyldocosane</i>
117.	93.162	0.31	<i>9-Eicosyne</i>
118.	94.093	0.43	<i>Oleic Acid</i>
119.	95.462	0.46	<i>Oleyl alcohol, trifluoroacetate</i>
120.	95.841	0.59	<i>Hexacosane</i>
121.	96.359	0.50	<i>Palmitoleic acid</i>
122.	96.658	0.52	<i>(R)-(-)-(Z)-14-Methyl-8-hexadecen-1-ol</i>
123.	96.955	1.06	<i>1,2-Diazaspiro(2.5)octane</i>
124.	97.124	1.56	<i>4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide</i>
125.	97.267	3.16	<i>1,1-Bis(p-chlorophenyl)chloromethane</i>
126.	97.449	1.13	<i>1-Phenanthrenemethanol, 1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)]-</i>
127.	97.804	1.47	<i>Eicosanoic acid</i>
128.	98.191	0.66	<i>1H-Imidazole, 1-(1-oxooctadecyl)-</i>
129.	98.692	0.60	<i>Tetratetracontane</i>
130.	99.675	0.42	<i>2-Propenoic acid, 2-methyl-, octyl ester</i>
131.	100.334	0.66	<i>l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate</i>
132.	100.967	3.66	<i>1-Heneicosanol</i>
133.	101.151	2.14	<i>Heneicosane</i>
134.	101.420	0.27	<i>2-Pentacosanone</i>
135.	101.702	1.89	<i>Erucic acid</i>
136.	101.833	0.37	<i>Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester</i>

137.	101.965	1.62	<i>Pentadecanal-</i>
138.	103.064	3.61	<i>Docosanoic acid</i>
139.	103.767	0.56	<i>9-Tricosene, (Z)-</i>
140.	103.926	0.91	<i>2-methyloctacosane</i>
141.	104.053	0.28	<i>Cyclononasiloxane, octadecamethyl-</i>
142.	104.287	0.39	<i>9,10-Secocholesta-5,7,10(19)-triene-1,3-diol, 25-[(trimethylsilyl)oxy]-, (3.beta.,5Z,7E)-</i>
143.	104.953	1.06	<i>Oxirane, heptadecyl-</i>
144.	106.226	1.39	<i>Tricosanoic acid</i>
145.	107.171	2.91	<i>Behenic alcohol</i>
146.	107.311	4.18	<i>Triacontane</i>
147.	107.993	2.17	<i>17.alpha.,21.beta.-28,30-Bisnorhopane</i>
148.	108.651	0.53	<i>Z-3-Octadecen-1-ol acetate</i>
149.	110.383	3.61	<i>Tetracosanoic acid</i>
150.	111.479	0.76	<i>2-methylhexacosane</i>
151.	111.827	0.35	<i>1,6,10,14,18,22-Tetracosahexaen-3-ol, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-</i>
152.	112.187	0.25	<i>2-Heptacosanone</i>
153.	113.278	0.70	<i>9-Octadecen-1-ol, (Z)-</i>
154.	116.875	2.78	<i>Octatriacontyl pentafluoropropionate</i>
155.	117.533	0.24	<i>9-Octadecenoic acid, (E)-</i>
156.	117.832	0.80	<i>2-Nonadecanone</i>
157.	121.125	0.45	<i>Benzene, p-di-tert-pentyl-</i>
158.	125.842	1.28	<i>Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-</i>
159.	126.219	1.59	<i>.gamma.-Tocopherol</i>
160.	126.953	0.74	<i>Octadecanal</i>
161.	127.505	1.34	<i>.beta.-Sitosterol acetate</i>
162.	131.135	0.30	<i>Rapamycin</i>
163.	132.653	0.57	<i>Triacontane, 1-bromo-</i>
164.	133.089	1.72	<i>dl.alpha.-Tocopherol</i>
165.	133.187	1.68	<i>1,1'-Bicyclohexyl, 2-(1-methylethyl)-, cis-</i>
166.	134.594	1.29	<i>Z-28-Heptatriaconten-2-one</i>
167.	135.557	0.18	<i>5.alpha.-Cholest-8-en-3-one, 14-methyl-</i>
168.	147.499	1.26	<i>30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3.beta.)-</i>

Таблица 2

Перечень соединений хлороформного экстракта

№	Ret. Time	% Height	Compound Name
1.	6.204	0.06	<i>Cyclopentaneacetic acid</i>
2.	6.484	0.04	<i>Oxirane, 2,2'-(1,4-butanediyl)bis-</i>
3.	6.644	0.04	<i>Bicyclo[2.1.1]hexan-2-ol, 2-ethenyl-</i>
4.	7.168	0.03	<i>Ethinamate</i>
5.	7.440	0.19	<i>o-Xylene</i>
6.	7.728	0.06	<i>8-Chlorocapric acid</i>
7.	8.534	0.02	<i>12,15-Octadecadiynoic acid, methyl ester</i>
8.	8.679	0.03	<i>6,9,12-Octadecatrienoic acid, phenylmethyl ester, (Z,Z,Z)-</i>
9.	8.987	0.04	<i>l-Gala-l-ido-octose</i>
10.	9.274	0.01	<i>2-Nonenal, (Z)-</i>
11.	9.560	0.01	<i>2-Octenoic acid, cis-</i>
12.	9.708	0.03	<i>11-(2-Cyclopenten-1-yl)undecanoic acid, (+)-</i>
13.	10.014	0.02	<i>3-Methyl-4-(phenylthio)-2-prop-2-enyl-2,5-dihydrothiophene 1,1-dioxide</i>
14.	10.114	0.84	<i>Benzoylformic acid</i>

15.	10.720	0.01	<i>trans-2-Ethyl-2-hexen-1-ol</i>
16.	10.869	1.19	<i>Cyclotetrasiloxane, octamethyl-</i>
17.	11.000	0.02	<i>7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl-4-(2-methyloxiranyl)-</i>
18.	11.439	0.10	<i>Hexanoic acid</i>
19.	12.144	0.05	<i>2-Furanmethanol, 5-ethenyltetrahydro-.alpha.,.alpha.,5-trimethyl-, cis-</i>
20.	12.285	0.03	<i>1-Decanol, 5,9-dimethyl-</i>
21.	12.392	0.01	<i>Verbenol</i>
22.	12.599	0.05	<i>cis-Verbenol</i>
23.	12.699	0.07	<i>Oxirane, 5-hexenyl-</i>
24.	12.866	0.71	<i>Benzyl alcohol</i>
25.	13.027	0.02	<i>Z,Z,Z-4,6,9-Nonadecatriene</i>
26.	13.143	0.09	<i>N,N'-Bis(Carbobenzyloxy)-lysine methyl(ester)</i>
27.	13.575	0.49	<i>Phenol, 2-methyl-</i>
28.	13.839	0.12	<i>1-Octanol, 2-butyl-</i>
29.	14.243	0.16	<i>Decane, 2,4-dimethyl-</i>
30.	14.394	0.30	<i>Phenol, 3-methyl-</i>
31.	14.579	0.10	<i>1-Octanol, 2-methyl-</i>
32.	14.702	0.12	<i>1-Decanol, 2-ethyl-</i>
33.	14.804	0.33	<i>Nonane, 4,5-dimethyl-</i>
34.	14.872	0.15	<i>2-Propyl-1-pentanol</i>
35.	15.000	0.29	<i>Octane, 6-ethyl-2-methyl-</i>
36.	15.100	0.15	<i>Oxalic acid, isobutyl nonyl ester</i>
37.	15.306	0.18	<i>1-Heptanol, 2-propyl-</i>
38.	15.388	0.05	<i>Octadecane, 1-(ethenyloxy)-</i>
39.	15.512	0.21	<i>Ether, 6-methylheptyl vinyl</i>
40.	15.621	0.11	<i>1-Octanol, 2-butyl-</i>
41.	15.810	0.17	<i>Undecane, 4-methyl-</i>
42.	16.415	1.68	<i>Cyclopentasiloxane, decamethyl-</i>
43.	17.065	0.09	<i>1-Octadecanesulphonyl chloride</i>
44.	17.435	0.06	<i>Tetradecane, 1-chloro-</i>
45.	18.025	0.04	<i>3-Trifluoroacetoxypentadecane</i>
46.	18.625	0.21	<i>Cholest-7-en-3.beta.,5.alpha.-diol-6.alpha.-benzoate</i>
47.	18.810	0.02	<i>Spiro[androst-5-ene-17,1'-cyclobutan]-2'-one, 3-hydroxy-, (3.beta.,17.beta.)-</i>
48.	19.123	0.30	<i>Cyclooctane, 1,4-dimethyl-, cis-</i>
49.	23.167	0.02	<i>7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl-4-(2-methyloxiranyl)-</i>
50.	25.119	0.89	<i>Benzeneacetic acid</i>
51.	25.818	0.06	<i>9-Octadecenoic acid (Z)-, phenylmethyl ester</i>
52.	27.163	1.63	<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-</i>
53.	27.475	0.27	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
54.	29.767	0.25	<i>Geranyl vinyl ether</i>
55.	30.854	0.03	<i>Cyclopropaneacetic acid, 2-hexyl-</i>
56.	31.133	0.16	<i>Bicyclo[4.1.0]heptan-3-ol, 4,7,7-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,4.alpha.,6.alpha.)-</i>
57.	31.263	0.13	<i>Spiro[2,5-cyclohexadiene-1,7'-[2.8]dioxabicyclo[4.2.0]octane]-4,3'-dione, 5',5'-dimethyl-</i>
58.	31.469	0.03	<i>(3S,4R,5R,6R)-4,5-Bis(hydroxymethyl)-3,6-dimethylcyclohexene</i>
59.	31.853	1.10	<i>7-Hexadecene, (Z)-</i>
60.	31.983	0.71	<i>Benzaldehyde, 3-hydroxy-4-methoxy-</i>
61.	32.197	0.07	<i>trans-Z.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
62.	32.802	0.18	<i>2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride</i>
63.	33.353	0.02	<i>Retinal</i>
64.	33.644	0.04	<i>Ethyl iso-allocholate</i>
65.	34.061	0.46	<i>Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-, (Z)-</i>
66.	34.470	0.11	<i>6-epi-shyobunol</i>
67.	34.848	2.31	<i>Cycloheptasiloxane, tetradecamethyl-</i>

68.	35.133	0.51	<i>Cyclobutanecarboxylic acid, 3-tridecyl ester</i>
69.	35.377	0.35	<i>Apocynin</i>
70.	35.868	0.10	<i>1-Heptatriacotanol</i>
71.	36.334	2.35	<i>Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-</i>
72.	36.645	0.15	<i>Pseudoarsasapogenin-5,20-dien</i>
73.	39.060	0.29	<i>9,9-Dimethoxybicyclo[3.3.1]nona-2,4-dione</i>
74.	39.343	0.22	<i>1-Fluoro-1-hex-1-ynyl-2,2-dimethyl-cyclopropane</i>
75.	39.683	0.16	<i>Cyclohexene, 1-formyl-2-phenylsulfanyl-methyl-3,3-dimethyl-</i>
76.	40.200	0.93	<i>Cyclotetradecane</i>
77.	41.330	0.10	<i>Z,Z-8,10-Hexadecadien-1-ol</i>
78.	42.263	0.79	<i>Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl-</i>
79.	47.731	0.25	<i>Hexadecanal</i>
80.	48.328	1.10	<i>3-Hexadecene, (Z)-</i>
81.	48.755	2.92	<i>4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol</i>
82.	49.051	0.21	<i>3-Tetradecene, (E)-</i>
83.	49.406	0.06	<i>1-Heptadec-1-ynyl-cyclopentanol</i>
84.	49.847	0.03	<i>E,E,Z-1,3,12-Nonadecatriene-5,14-diol</i>
85.	50.289	1.21	<i>Tetradecanoic acid</i>
86.	51.199	1.12	<i>9-Nonadecene</i>
87.	51.637	0.18	<i>5-Octadecene, (E)-</i>
88.	52.074	0.69	<i>Oxirane, tetradecyl-</i>
89.	52.545	0.51	<i>Pentadecanoic acid</i>
90.	52.722	0.81	<i>3-Octadecyne</i>
91.	52.909	1.46	<i>2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-</i>
92.	53.187	0.21	<i>cis-5-Dodecenoic acid</i>
93.	53.535	0.21	<i>9-Octadecyne</i>
94.	54.104	0.44	<i>7-Octadecyne, 2-methyl-</i>
95.	54.212	0.76	<i>1-Hexadecanol</i>
96.	54.590	0.19	<i>Z-10-Tetradecen-1-ol acetate</i>
97.	54.780	0.94	<i>7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione</i>
98.	54.897	0.24	<i>3,7,11,Trimethyl-8,10- dodecedienylacetate</i>
99.	55.123	0.23	<i>Oxirane, [(hexadecyloxy)methyl]-</i>
100.	55.380	0.64	<i>1-Eicosanol</i>
101.	55.528	0.91	<i>Heptasiloxane, hexadecamethyl-</i>
102.	55.788	0.12	<i>2-Isopropyl-4-methylhex-2-enal</i>
103.	55.790	0.26	<i>Pyrrolo[1,2-a]pyrazine-1,4-dione, hexahydro-3-(2-methylpropyl)-</i>
104.	56.145	0.50	<i>13-Octadecenal, (Z)-</i>
105.	56.452	0.45	<i>Erucic acid</i>
106.	57.005	2.83	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
107.	57.225	0.86	<i>18-Norabietane</i>
108.	57.995	0.28	<i>Octadecane</i>
109.	58.187	0.37	<i>cis-9-Hexadecenal</i>
110.	58.389	1.06	<i>Docosanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester</i>
111.	58.670	0.21	<i>Heptafluorobutyric acid, n-tetradecyl ester</i>
112.	58.783	0.33	<i>Cyclododecanol</i>
113.	59.405	0.27	<i>Pentadecanoic acid, 14-bromo-</i>
114.	62.222	0.35	<i>10-Methyldodec-2-en-4-olide</i>
115.	64.003	0.50	<i>Cyclopentanone, 2-(5-oxohexyl)-</i>
116.	64.216	0.48	<i>Oleic Acid</i>
117.	65.631	0.85	<i>Octadecanoic acid, 2-(2-hydroxyethoxy)ethyl ester</i>
118.	66.934	0.50	<i>n-Heptadecanol-1</i>
119.	67.202	0.30	<i>Heptacosane</i>
120.	67.425	0.53	<i>Cyclononasiloxane, octadecamethyl-</i>
121.	68.963	0.21	<i>9-Octadecenamide, (Z)-</i>

122.	69.223	0.64	<i>cis-11-Eicosenoic acid</i>
123.	69.746	0.21	<i>Octadecanoic acid</i>
124.	70.556	0.40	<i>Oleyl alcohol, trifluoroacetate</i>
125.	70.710	0.45	<i>9-Tricosene, (Z)-</i>
126.	70.901	1.14	<i>Hexacosane</i>
127.	71.264	0.78	<i>E-11-Hexadecenal</i>
128.	71.411	0.58	<i>Palmitoleic acid</i>
129.	71.713	0.24	<i>9-Eicosyne</i>
130.	72.036	1.28	<i>1,2-Diazaspiro(2.5)octane</i>
131.	72.196	1.16	<i>4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide</i>
132.	72.378	2.29	<i>1,1-Bis(p-chlorophenyl)chloromethane</i>
133.	72.899	1.25	<i>Eicosanoic acid</i>
134.	73.268	0.70	<i>Cyclopropanecarboxylic acid, undec-2-enyl ester</i>
135.	73.470	0.20	<i>Pentafluoropropionic acid, dodecyl ester</i>
136.	73.592	0.52	<i>1-Heneicosanol</i>
137.	73.735	0.56	<i>Tetratetracontane</i>
138.	73.889	1.14	<i>Acetamide, N-(4-cyanomethylphenyl)-2-O-tolyloxy-</i>
139.	74.731	0.33	<i>2-Propenoic acid, 2-methyl-, octyl ester</i>
140.	75.476	1.12	<i>3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene</i>
141.	76.027	3.43	<i>Behenic alcohol</i>
142.	76.209	2.16	<i>Heneicosane</i>
143.	76.750	1.62	<i>cis-13-Eicosenoic acid</i>
144.	76.899	0.88	<i>Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester</i>
145.	77.019	0.66	<i>Pentadecanal-</i>
146.	78.220	3.09	<i>Docosanoic acid</i>
147.	78.844	0.89	<i>1-Nonadecene</i>
148.	80.611	0.26	<i>Thunbergol</i>
149.	81.401	1.41	<i>Tricosanoic acid</i>
150.	82.420	4.59	<i>2-methyloctacosane</i>
151.	82.897	0.58	<i>2-Nonadecanone</i>
152.	83.126	0.57	<i>9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester, (E,E,E)-</i>
153.	85.582	2.38	<i>Tetracosanoic acid</i>
154.	86.587	0.84	<i>2-methyltetracosane</i>
155.	86.925	0.34	<i>6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-</i>
156.	88.591	0.07	<i>Cholest-22-ene-21-ol, 3,5-dehydro-6-methoxy-, pivalate</i>
157.	90.490	0.43	<i>l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate</i>
158.	92.049	2.00	<i>2-methylhexacosane</i>
159.	92.999	0.62	<i>2-Heptacosanone</i>
160.	95.343	0.22	<i>Betulin</i>
161.	96.368	0.29	<i>2-Amino-4-isopropyl-5-oxo-5,6,7,8-tetrahydro-4H-chromene-3-carbonitrile</i>
162.	98.952	0.29	<i>Octadecane, 1-chloro-</i>
163.	100.324	0.27	<i>2-Pentacosanone</i>
164.	101.102	1.24	<i>Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-</i>
165.	101.470	0.96	<i>.gamma.-Tocopherol</i>
166.	102.788	0.88	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate</i>
167.	106.390	0.22	<i>2,6-Naphthalenediol, bis(4-pentylbenzoate)</i>
168.	107.948	0.47	<i>Tetracontane</i>
169.	108.466	1.15	<i>dl-.alpha.-Tocopherol</i>
170.	109.870	0.85	<i>Z-28-Heptatriaconten-2-one</i>
171.	122.784	0.28	<i>30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3.beta.)-</i>
172.	123.897	0.35	<i>Dimethyl{bis[(4,8,8-trimethyldecahydro-1,4-methanoazulen-9-yl)methoxy]}silane</i>
173.	127.023	0.50	<i>.beta.-Sitosterol</i>
174.	129.642	0.12	<i>9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>

Таблица 3

Перечень соединений ацетонового экстракта

№	Ret. Time	% Height	Compound Name
1.	6.232	0.15	1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-1-nitroso-
2.	6.639	0.03	o-Xylene
3.	7.134	0.01	3-Methyl-4-(phenylthio)-2-prop-2-enyl-2,5-dihydrothiophene 1,1-dioxide
4.	7.390	0.01	l-Gala-l-ido-octose
5.	7.614	0.02	11-(2-Cyclopenten-1-yl)undecanoic acid, (+)-
6.	7.872	0.04	1-Pentanol, 5-methoxy-
7.	8.477	0.02	Adenosine, 4'-de(hydroxymethyl)-4'-[N-ethylaminoformyl]-
8.	8.641	0.01	1-Methoxy-3-hydroxymethylheptane
9.	8.959	0.05	2-Methoxy-2-methylbut-3-ene
10.	9.275	0.02	2-Octenoic acid, cis-
11.	9.948	0.15	2-Methylcyclopropanecarboxylic acid
12.	10.140	0.11	2,2'-Anhydro-1-arabinofuranosyluracil
13.	10.765	0.07	2-Propanol, 1,1,1-trichloro-2-methyl-
14.	11.913	0.59	2-Methoxy-3-methyl-butyric acid, methyl ester
15.	12.163	0.02	[1,1'-Bicyclopropyl]-2-octanoic acid, 2'-hexyl-, methyl ester
16.	12.891	0.13	trans, trans-Octa-2,4-dienyl acetate
17.	14.077	0.02	Spiro[androst-5-ene-17,1'-cyclobutan]-2'-one, 3-hydroxy-, (3.beta.,17.beta.)-
18.	14.464	0.03	Paromomycin
19.	15.648	0.05	8-Methyl-6-nonenoic acid
20.	18.503	0.09	Cholest-7-en-3.beta.,5.alpha.-diol-6.alpha.-benzoate
21.	18.886	0.04	12,15-Octadecadiynoic acid, methyl ester
22.	19.263	0.04	Bicyclo[2.1.1]hexan-2-ol, 2-ethenyl-
23.	19.669	0.09	1,3-Dioxolane, 4-[(2-methoxy-4-octadecenyl)oxy]methyl]-2,2-dimethyl-
24.	20.221	0.03	7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl-4-(2-methyloxiranyl)-
25.	21.195	0.13	Benzofuran, 2,3-dihydro-
26.	22.055	0.01	cis-Verbenol
27.	26.172	1.20	Benzoic acid, 3-methyl-
28.	26.273	1.35	Propanedioic acid, phenyl-
29.	26.573	1.86	N-Hydroxymethyl-2-phenylacetamide
30.	26.640	1.94	p-Methylbenzeneboronic acid
31.	26.713	2.05	Benzeneacetic acid
32.	26.857	0.20	2-Oxepanone, 7-butyl-
33.	26.976	0.08	Benzeneacetic acid, hexyl ester
34.	27.522	0.22	2-Methoxy-4-vinylphenol
35.	27.843	0.08	2-(1-Adamantyl)-N-benzylglycine
36.	28.519	0.03	Benzeneacetic acid, 10-undecenyl ester
37.	29.665	0.06	9-Octadecenoic acid (Z)-, phenylmethyl ester
38.	30.035	0.25	Geranyl vinyl ether
39.	31.314	0.24	Pentanoic acid, 4-nitro-, methyl ester
40.	32.041	0.40	Benzaldehyde, 3-hydroxy-4-methoxy-
41.	32.221	0.35	Pent-1-yne, 5-benzyloxy-
42.	32.432	0.12	Benzyl oxy tridecanoic acid
43.	34.098	0.20	Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-, (Z)-
44.	34.585	0.11	Bicyclo[4.1.0]heptan-3-ol, 4,7,7-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,4.beta.,6.alpha.)-
45.	35.264	0.23	Cyclobutanecarboxylic acid, cyclobutyl ester
46.	35.441	0.33	Apocynin
47.	36.410	0.13	cis-sesquisabinene hydrate
48.	36.760	0.20	5-Ethyl-3-methylhept-1-en-4-ol
49.	37.010	0.41	Tri(propylene glycol) propyl ether
50.	37.274	0.35	Propanol, [(butoxymethylethoxy)methylethoxy]-
51.	37.659	0.18	8-Hydroxy-2-octanone

52.	38.510	0.09	<i>Dispiro[2.1.2.1]octane, 1,1,6,6-tetramethyl-</i>
53.	38.623	0.07	<i>Furan, 2,3-dihydro-2,2-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-5-(1-methylethyl)-</i>
54.	38.913	0.02	<i>Cyclopentanol, 1,2-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,2.beta.,3.beta.)]-</i>
55.	39.201	0.23	<i>Dodecanoic acid</i>
56.	39.547	0.14	<i>Benzoic acid, 4-hydroxy-3-methoxy-</i>
57.	40.869	0.08	<i>2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride</i>
58.	42.996	0.03	<i>Cyclohexanone, 2,2-dimethyl-5-(3-methyloxiranyl)-, [2.alpha.(R*),3.alpha.]-(.-+)-</i>
59.	45.607	0.08	<i>Oleic Acid</i>
60.	47.316	0.05	<i>cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
61.	48.357	1.34	<i>3-Hexadecene, (Z)-</i>
62.	48.774	1.26	<i>4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol</i>
63.	49.093	0.42	<i>3-Tetradecene, (E)-</i>
64.	49.947	0.21	<i>Benzaldehyde, 3-benzyloxy-2-fluoro-4-methoxy-</i>
65.	50.356	1.04	<i>Tetradecanoic acid</i>
66.	51.227	0.23	<i>1,3-Dioxocane, 2-pentadecyl-</i>
67.	51.467	0.23	<i>Octanal, 7-hydroxy-3,7-dimethyl-</i>
68.	51.658	0.26	<i>5-Eicosene, (E)-</i>
69.	52.097	0.31	<i>1-Eicosanol</i>
70.	52.623	0.33	<i>Pentadecanoic acid</i>
71.	52.741	0.88	<i>3-Octadecyne</i>
72.	52.934	1.60	<i>2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-</i>
73.	53.315	0.23	<i>8-Hexadecenal, 14-methyl-, (Z)-</i>
74.	53.447	0.46	<i>1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester</i>
75.	53.560	0.26	<i>9-Eicosyne</i>
76.	53.838	0.76	<i>Tridecanoic acid</i>
77.	54.125	0.48	<i>7-Octadecyne, 2-methyl-</i>
78.	54.240	0.84	<i>Cyclotetradecane</i>
79.	54.453	0.33	<i>2-Hexadecenoic acid, methyl ester, (E)-</i>
80.	54.613	0.23	<i>3-Trifluoroacetoxypentadecane</i>
81.	54.809	0.29	<i>Nonadecane</i>
82.	54.909	0.31	<i>6,11-Undecadiene, 1-acetoxy-3,7-dimethyl-</i>
83.	55.179	0.17	<i>Bicyclo[2.2.1]heptane-2,3-diol, 1,7,7-trimethyl-, (endo,endo)-</i>
84.	55.489	0.30	<i>17-Octadecynoic acid</i>
85.	55.724	0.17	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
86.	55.891	0.17	<i>Pyrrolo[1,2-a]pyrazine-1,4-dione, hexahydro-3-(2-methylpropyl)-</i>
87.	56.211	0.57	<i>12-Methyl-E,E-2,13-octadecadien-1-ol</i>
88.	56.390	1.33	<i>Dibutyl phthalate</i>
89.	57.486	0.42	<i>Hexadecanoic acid, 4-nitrophenyl ester</i>
90.	57.661	0.36	<i>Phytol, acetate</i>
91.	58.202	0.33	<i>2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride</i>
92.	58.443	0.50	<i>9,9-Dimethoxybicyclo[3.3.1]nona-2,4-dione</i>
93.	58.720	0.26	<i>Propanoic acid, decyl ester</i>
94.	59.183	0.41	<i>9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-</i>
95.	59.527	0.26	<i>Pentadecanoic acid, 14-bromo-</i>
96.	60.661	0.23	<i>Ethyl iso-allocholate</i>
97.	61.487	0.32	<i>1-Hexadecanol</i>
98.	61.772	0.39	<i>Cyclopropanoic acid, 2-hexyl-, methyl ester</i>
99.	62.000	0.35	<i>Cyclopentane, 1,1'-[3-(2-cyclopentylethyl)-1,5-pentanediyl]bis-</i>
100.	62.178	0.34	<i>2-methyloctacosane</i>
101.	64.030	0.45	<i>(R)-(-)-14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol</i>
102.	64.436	0.97	<i>cis-Vaccenic acid</i>
103.	65.848	1.22	<i>Octadecanoic acid</i>
104.	66.427	0.32	<i>2-Ethoxyethyl methacrylate</i>

105.	66.978	0.25	<i>Valeric acid, hexadecyl ester</i>
106.	67.240	0.49	<i>Octacosane</i>
107.	67.725	0.30	<i>7-Hexadecenoic acid, methyl ester, (Z)-</i>
108.	68.320	0.29	<i>2-Octanol, pentafluoropropionate</i>
109.	68.553	0.39	<i>trans-Dodec-5-enal</i>
110.	68.773	0.32	<i>4-Methyl-5H-furan-2-one</i>
111.	69.075	0.64	<i>9-Octadecenamide, (Z)-</i>
112.	69.336	0.70	<i>9-Hexadecenoic acid</i>
113.	70.739	1.08	<i>Erucic acid</i>
114.	70.960	1.64	<i>2-methyltetracosane</i>
115.	71.315	2.45	<i>cis-9-Hexadecenal</i>
116.	72.085	4.14	<i>1,2-Diazaspiro(2.5)octane</i>
117.	72.248	1.69	<i>4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide</i>
118.	72.475	2.04	<i>1,1-Bis(p-chlorophenyl)chloromethane</i>
119.	72.984	1.44	<i>Eicosanoic acid</i>
120.	73.311	2.97	<i>1H-Imidazole, 1-(1-oxooctadecyl)-</i>
121.	73.760	1.26	<i>Hexacosane</i>
122.	73.949	1.13	<i>Retinal</i>
123.	74.767	1.95	<i>Cyclopropanecarboxylic acid, undec-2-enyl ester</i>
124.	76.063	2.20	<i>cis-1-Chloro-9-octadecene</i>
125.	76.067	3.11	<i>1-Heneicosanol</i>
126.	76.938	1.85	<i>Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester</i>
127.	77.600	0.79	<i>(2,3-Diphenylcyclopropyl)methyl phenyl sulfoxide, trans-</i>
128.	78.256	3.02	<i>Docosanoic acid</i>
129.	78.549	0.70	<i>Stigmasta-3,5-dien-7-one</i>
130.	79.019	0.95	<i>Cholest-22-ene-21-ol, 3,5-dehydro-6-methoxy-, pivalate</i>
131.	80.427	0.69	<i>2-Propenoic acid, 2-methyl-, octyl ester</i>
132.	80.658	0.70	<i>Cycloheptane, 4-methylene-1-methyl-2-(2-methyl-1-propen-1-yl)-1-vinyl-</i>
133.	81.200	0.51	<i>3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene</i>
134.	81.490	1.51	<i>Tricosanoic acid</i>
135.	82.456	4.64	<i>Tetratetracontane</i>
136.	82.946	0.98	<i>2-Pentacosanone</i>
137.	83.180	0.59	<i>9-Octadecenoic acid, (E)-</i>
138.	83.867	0.38	<i>1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester</i>
139.	84.202	0.42	<i>1-Heptacosanol</i>
140.	85.637	1.79	<i>Tetracosanoic acid</i>
141.	86.653	1.09	<i>2-methylhexacosane</i>
142.	87.002	1.24	<i>6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-</i>
143.	87.377	0.42	<i>2-Nonadecanone</i>
144.	88.675	0.20	<i>N,N'-Bis(2,6-dimethyl-6-nitrosohept-2-en-4-one)</i>
145.	89.829	0.23	<i>Methyl 2-hydroxy-heptadecanoate</i>
146.	90.622	0.26	<i>l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate</i>
147.	92.110	1.82	<i>Pentatriacontane</i>
148.	93.100	0.54	<i>2-Heptacosanone</i>
149.	93.994	0.19	<i>2H-1-Benzopyran-6-ol, 3,4-dihydro-2,8-dimethyl-2-(4,8,12-trimethyltridecyl)-, [2R-[2R*(4R*,8R*)]]-</i>
150.	95.037	0.27	<i>Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-</i>
151.	95.444	0.22	<i>Betulin</i>
152.	96.489	0.28	<i>2,2'-Isopropylidenebis(5-methylfuran)</i>
153.	99.104	0.35	<i>Octadecane, 1-chloro-</i>
154.	101.613	0.87	<i>.gamma.-Tocopherol</i>
155.	102.923	0.99	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate</i>
156.	108.088	0.68	<i>Hentriacontane</i>

157.	108.654	1.00	<i>dl.alpha.-Tocopherol</i>
158.	110.048	0.90	<i>2-Dotriacontanone</i>
159.	121.631	0.26	<i>7-Dehydrocholesteryl isocaproate</i>
160.	124.096	0.29	<i>Dimethyl{bis[(4,8,8-trimethyldecahydro-1,4-methanoazulen-9-yl)methoxy]}silane</i>
161.	127.311	0.44	<i>.beta.-Sitosterol</i>

Таблица 4

Перечень соединений этанольного экстракта

№	Ret. Time	% Height	Compound Name
1.	7.510	0.29	<i>4-Methoxymethoxy-3-nitro-pentan-2-ol</i>
2.	7.777	0.02	<i>11-(2-Cyclopenten-1-yl)undecanoic acid, (+)-</i>
3.	8.399	0.02	<i>[1,1'-Bicyclopropyl]-2-octanoic acid, 2'-hexyl-, methyl ester</i>
4.	8.730	0.04	<i>5.alpha.-Androstan-16-one, cyclic ethylene mercaptole</i>
5.	9.673	0.06	<i>2-Octenoic acid, cis-</i>
6.	9.931	0.05	<i>Cyclopropaneacetic acid, 2-hexyl-</i>
7.	10.076	0.05	<i>3-Methyl-4-(phenylthio)-2-prop-2-enyl-2,5-dihydrothiophene 1,1-dioxide</i>
8.	11.060	0.06	<i>cis-Verbenol</i>
9.	11.472	0.05	<i>Spiro[androst-5-ene-17,1'-cyclobutan]-2'-one, 3-hydroxy-, (3.beta.,17.beta.)-</i>
10.	14.589	0.09	<i>1-Cyclohexene-1-carboxaldehyde, 4-(1-methylethyl)-</i>
11.	14.671	0.07	<i>l-Gala-l-ido-octose</i>
12.	15.272	0.18	<i>Z,Z-2,5-Pentadecadien-1-ol</i>
13.	19.215	0.21	<i>5,8,11,14-Eicosatetraenoic acid, phenylmethyl ester, (all-Z)-</i>
14.	19.949	0.05	<i>trans-Z.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
15.	22.260	0.03	<i>9-Octadecenoic acid (Z)-, phenylmethyl ester</i>
16.	24.263	0.42	<i>3-Oxo-4-phenylbutyronitrile</i>
17.	27.461	0.07	<i>7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl-4-(2-methyloxiranyl)-</i>
18.	31.238	0.07	<i>Ethyl iso-allocholate</i>
19.	32.014	0.09	<i>cis-Z.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
20.	33.791	0.05	<i>Pseudosarsasapogenin-5,20-dien</i>
21.	34.740	0.26	<i>1H-Cycloprop[e]azulene, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-</i>
22.	35.827	0.16	<i>Retinal</i>
23.	40.140	0.10	<i>2-Piperidinone, N-[4-bromo-n-butyl]-</i>
24.	42.936	0.08	<i>Cholest-22-ene-21-ol, 3,5-dehydro-6-methoxy-, pivalate</i>
25.	45.471	0.11	<i>Z,Z-8,10-Hexadecadien-1-ol</i>
26.	48.138	1.75	<i>1-Dodecanol, 3,7,11-trimethyl-</i>
27.	48.937	0.42	<i>6-Tridecene</i>
28.	49.030	0.65	<i>3-Hexadecene, (Z)-</i>
29.	49.757	0.90	<i>9-Eicosyne</i>
30.	50.238	1.47	<i>Tetradecanoic acid</i>
31.	50.649	0.31	<i>8-Heptadecene, 1-chloro-</i>
32.	51.115	0.55	<i>5-Eicosene, (E)-</i>
33.	51.392	0.73	<i>Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-</i>
34.	52.031	0.46	<i>Tetradecanal</i>
35.	52.685	0.37	<i>Phytol, acetate</i>
36.	52.865	1.35	<i>2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-</i>
37.	53.250	0.37	<i>1,13-Tetradecadien-3-one</i>
38.	53.510	0.46	<i>8-Hexadecenal, 14-methyl-, (Z)-</i>
39.	53.762	0.70	<i>Pentadecanoic acid</i>
40.	54.060	0.58	<i>3-Eicosyne</i>
41.	54.185	0.77	<i>Cyclotetradecane</i>
42.	54.274	0.72	<i>2-Butyloxycarbonyloxy-1,1,10-trimethyl-6,9-epidioxydecalin</i>

43.	54.543	0.87	9-Nonadecene
44.	54.747	1.55	Octacosane
45.	54.850	0.86	Furan, 2-hexyl-
46.	55.095	0.42	1,2-15,16-Diepoxyhexadecane
47.	55.401	3.09	Oxacyclotetradecan-2-one
48.	56.397	0.34	Cyclopropane, 1-methyl-1-(1-methylethyl)-2-nonyl-
49.	56.604	0.45	Butyl 9-decenoate
50.	56.910	2.65	n-Hexadecanoic acid
51.	57.413	0.36	Heptadecanal
52.	57.737	1.06	10-Heneicosene (c,t)
53.	58.117	0.39	[1,1'-Bicyclohexyl]-4-carboxylic acid, 4'-propyl-, 4-fluorophenyl ester
54.	58.336	0.31	Pentadecane, 1-methoxy-13-methyl-
55.	58.758	0.36	1-Octadecyne
56.	59.083	0.28	3-Tetradecyne
57.	60.553	0.31	Tridecanoic acid
58.	61.393	0.22	Oleyl alcohol, trifluoroacetate
59.	61.805	0.68	Tetradecyl trifluoroacetate
60.	62.105	1.02	Octadecane, 1-chloro-
61.	63.045	0.44	12-Methyl-E,E-2,13-octadecadien-1-ol
62.	63.720	0.33	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-
63.	65.565	0.58	Octadecanoic acid
64.	66.903	0.90	1-Eicosanol
65.	67.378	0.30	3-Hexadecanol
66.	68.208	0.18	Cyclododecanol
67.	68.355	0.26	.alpha.-Guaiene
68.	68.950	0.28	9-Octadecenamide, (Z)-
69.	69.196	0.28	Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-
70.	69.750	0.43	Eicosanoic acid
71.	70.299	0.68	Cycloheptane, 4-methylene-1-methyl-2-(2-methyl-1-propen-1-yl)-1-vinyl-
72.	70.502	0.61	9-Octadecenal, (Z)-
73.	70.682	1.20	1-Heneicosanol
74.	70.867	1.70	2-methyloctacosane
75.	71.073	0.55	2-Pentacosanone
76.	71.232	0.68	13-Tetradecenal
77.	71.387	2.23	cis-10-Nonadecenoic acid
78.	71.690	0.83	Pentadecanal-
79.	71.987	0.96	1,2-Diazaspiro(2.5)octane
80.	72.160	0.78	4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide
81.	72.287	0.65	3-(Prop-2-enoyloxy)tridecane
82.	72.694	0.61	7-Hexadecenal, (Z)-
83.	73.227	2.37	Cyclopropanecarboxylic acid, undec-2-enyl ester
84.	73.568	1.66	9-Tricosene, (Z)-
85.	73.704	1.89	Hexacosane
86.	73.880	6.88	Acetamide, N-(4-cyanomethylphenyl)-2-O-tolyloxy-
87.	74.181	1.07	(R)-(-)-(Z)-14-Methyl-8-hexadecen-1-ol
88.	74.690	1.82	1,6-Octadiene, 3,5-dimethyl-, trans-
89.	76.030	2.56	Behenic alcohol
90.	76.162	2.38	Heneicosane
91.	76.715	4.74	cis-13-Eicosenoic acid
92.	76.984	1.40	Oxirane, heptadecyl-
93.	78.094	1.54	Docosanoic acid
94.	78.433	2.29	1H-Imidazole, 1-(1-oxooctadecyl)-
95.	78.791	3.83	n-Tetracosanol-1
96.	78.929	3.96	2-methylhexacosane

97.	80.550	1.24	9,19-Cycloergost-24(28)-en-3-ol, 4,14-dimethyl-, acetate, (3.beta.,4.alpha.,5.alpha.)-
98.	81.257	0.82	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate
99.	82.144	0.88	9-Hexacosene
100.	82.294	1.10	Triacotane
101.	83.092	1.21	Erucic acid
102.	85.511	0.75	Cholest-4-en-3-one
103.	86.319	0.45	Acetic acid n-octadecyl ester
104.	86.503	0.58	Hexadecane, 1-iodo-
105.	88.854	0.22	3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene
106.	90.855	1.02	1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethenyldecahydro-2-hydroxy-.alpha., 2,5,5,8a-pentamethyl-, [1R-[1.alpha.(R*),2.beta.,4a.beta.,8a.
107.	91.843	0.31	Tetratetracontane
108.	93.448	0.20	Phenanthrene, 9-dodecyltetradecahydro-
109.	97.251	0.30	Longifolene
110.	98.855	0.68	5-.alpha.-Androst-2-en-17-.beta.-ol, 17-methyl-
111.	99.589	0.35	5-(7a-Isopropenyl-4,5-dimethyl-octahydroinden-4-yl)-3-methyl-penta-2,4-dien-1-ol
112.	100.908	0.75	Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-
113.	101.229	0.63	.gamma.-Tocopherol
114.	102.620	1.84	Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate
115.	107.604	0.37	17-Pentatriacontene
116.	108.151	0.59	Vitamin E
117.	108.990	0.29	14-Oxatricyclo[9..2.1.0(1,10)]tetradecane, 2,6,6,10,11-pentamethyl-
118.	109.561	0.45	9,19-Cyclolanost-23-ene-3,25-diol, 3-acetate, (3.beta.,23E)-
119.	110.555	0.30	Acetate, (2,4a,5,8a-tetramethyl-1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1-naphthalenyl) ester
120.	112.768	0.25	Dimethyl{bis[(4,8,8-trimethyldecahydro-1,4-methanoazulen-9-yl)methoxy]}silane
121.	118.097	0.11	1-Heptatriacontanol

В составе толуольного экстракта было идентифицировано 177; хлороформного 141; ацетонового – 133; этанольного – 121 соединений.

Данные табл. 1-4 были использованы для расчета структурно-группового состава экстрактов (табл. 5)

Таблица 5

Структурно-групповой состав экстрактов

№	Группы соединений	Экстракты ГК торфа			
		Толуольный	Хлороформный	Ацетоновый	Этанольный
		Выход экстракта, масс. % от ГК торфа			
		3.10	5.5	19.30	37.5
1	Углеводороды	0.75	1.22	3.34	10.68
2	Карбоновые кислоты	0.70	1.40	3.19	6.09
3	Альдегиды	0.09	0.43	0.64	1.58
4	Кетоны	0.12	0.23	1.13	2.14
5	Спирты	0.21	1.00	2.60	5.27
6	Фенолы	0.03	0.18	0.31	-
7	Стерины	0.20	0.33	1.11	3.21
8	Гликозиды	-	-	0.06	0.03
9	Эфиры	0.63	0.41	2.06	2.42

Из табл. 5 видно, что общий выход экстрактов (масс. % от ГК торфа) составил 65.4. Большая часть ГК торфа экстрагируется ацетоном (19.3) и этанолом (37.5) масс. %, как более полярными растворителя-

ми. Выход отдельных групп соединений (масс. %) от ГК торфа, также значительно определяется природой экстрагента. По сравнению с толуолом, этанольный экстракт в 14.2 раза обогащен различными углеводородами, в т.ч.: содержащими в цепи несколько двойных и тройных связей; в 8.7 раз – карбоновыми кислотами; в 17.6 раз – альдегидами; в 13.2 раз кетонами и в 10.2 раз спиртами.

Фенолы концентрируются в хлороформном экстракте, что в 10,0 раз больше чем в толуольном; стерин в 16.1 раз больше в этанольном; гликозиды концентрируются в ацетоновом и этанольном экстрактах, что также характерно и для эфиров. Данные табл. 5 наглядно указывают на целесообразность разделения исходных ГК на отдельные экстракты с использованием последовательной экстракции растворителями различной полярности. Отмечено значительное различие как в выходе отдельных экстрактов, так и в характере перераспределения групп соединений по экстрактам. Установленный характер распределения групп соединений (табл. 5) согласуется с уровнем физиологической активности экстрактов, выявленной тестированием последних с привлечением дрожжевого теста, а также при использовании различных штаммов микроорганизмов. Физиологическая активность значительно выше для этанольного и ацетонового экстрактов, обогащенных соединениями стероидной природы, гликозидами, карбоновыми кислотами, особенно, содержащими в своей структуре несколько двойных и тройных связей, спиртами, эфирами, углеводородами. Биотестирование с привлечением преднизолона, гидрокортизона показало, что торфяные экстракты, особенно, ацетоновый и этанольный, проявляют даже более высокий уровень биологической активности и вполне могут быть рекомендованы для медицинской практики.

Заключение. Проведена хромато-масс-спектрометрия толуольного, хлороформного, ацетонового и этанольного экстрактов гуминовых кислот торфа Ярославской области, Брейтовского района. В составе гуминовых кислот идентифицировано и определено количественное содержание до 600 соединений, для которых получены масс-спектры и структуры. Сравнительный анализ химического состава экстрактов позволил установить селективность их физиологического действия на штаммы различных микроорганизмов. А также возможность замены промышленных антибиотиков экстрактами торфяных гуминовых кислот.

Выполненное исследование позволяет сделать важный вывод, что гуминовые кислоты являются многокомпонентной смесью соединений самых различных классов. Например, использование последовательной экстракции ГК, с получением отдельных экстрактов, а затем хромато-масс-спектрометрия последних позволили идентифицировать и определить количественное содержание более 600 компонентов. Представляется возможность установления более наглядной генетической связи ОВТ с исходным биоматериалом, выявления наиболее достоверных путей биогеохимической трансформации последнего в ОВТ.

Литература

1. Раковский В.Е. Новые сведения о закономерностях процессов образования торфа и их роль в познании генезиса каустобиолитов // ХТТ. 1977. №3. С. 49–56.
2. Раковский В.Е., Пигулевская Л.В. Химия и генезис торфа. М.: Недра, 1978. 231 с.
3. Платонов В.В., Проскураков В.А., Никишина М.Б. Изучение химического состава буроугольных гуминовых кислот методом адсорбционной жидкостной хроматографии // ЖПХ. 1997. Т. 70, Вып. 3. С. 490–496.
4. Платонов В.В., Проскураков В.А., Никишина М.Б. Химический состав буроугольных гуминовых кислот, извлеченных щелочью различной концентрации // ЖПХ. 1969. Т.69, Вып. 12.С. 2054–2058.
5. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Фридзон К.Я. Химический состав и биологическая активность сапропеля Оренбургской (п. Соль-Илецк), генетическая связь с составом сапропелеобразователей // Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал). 2014. № 1. Публикация 1-6 URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4873-1.pdf> (дата обращения 03.07.2014). DOI 10.12737/5040.
6. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Фридзон К.Я. Генетическая связь биологической активности сапропеля Астраханской области с исходным растительным и животным материалом // Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал). 2014. № 1. Публикация 1-7 URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4872.pdf> (дата обращения 03.07.2014). DOI 10.12737/5039.
7. Хадарцев А.А., Белозерова Л.И., Платонов В.В. Сравнительная характеристика химического состава женьшеня, Элеутерококка и родиолы розовой // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/1-1.pdf> (дата обращения: 07.12.2017). DOI: 10.12737/article_5a3216884f5e40.55095987.
8. Хадарцев А.А., Платонов В.В., Белозерова Л.И. Хромато-масс-спектрометрия спиртового экстракта каланхоэ перистого // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/1-2.pdf> (дата обращения: 07.12.2017). DOI: 10.12737/article_5a321623dab5d9.18010308.
9. Хадарцев А.А., Платонов В.В., Белозерова Л.И. Хромато-масс-спектрометрия спиртового экстракта гуминовых кислот сапропеля азовской поймы, Краснодарского края // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, №2. С. 204–208. DOI: 10.12737/article_5947ca8812bb84.92116413.

10. Хадарцев А.А., Платонов В.В., Белозерова Л.И., Хромато-масс-спектрометрия хлороформного экстракта гуминовых кислот сапропеля азовской поймы, Краснодарского края (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, №2. С. 200–203. DOI: 10.12737/article_5947c7e65909e7.52978583.

11. Хадарцев А.А., Белозерова Л.И., Платонов В.В., Хромато-масс-спектрометрия толуольного экстракта гуминовых кислот сапропеля азовской поймы, Краснодарского края (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-2.pdf> (дата обращения: 26.04.2017). DOI: 10.12737/article_5909a2a8a80212.06888441.

References

1. Rakovskij VE. Novye svedenija o zakonmernostjah processov obrazovaniya torfa i ih rol' v poznanii genezisa kaustobiolitov [New data on regularities of the formation of peat and their role in the study of the Genesis of caustobioliths]. XTT. 1977;3:49-56. Russian.

2. Rakovskij VE, Pigulevskaja LV. Himija i genezis torfa [Chemistry and Genesis of peat.]. Moscow: Nedra; 1978. Russian.

3. Platonov VV, Proskurjakov VA, Nikishina MB. Izuchenie himicheskogo sostava burougol'nyh guminykh kislot metodom adsorbcionnoj zhidkostnoj hromatografii [the chemical composition of lignite humic acids by the method of liquid adsorption chromatography]. ZhPH. 1997;70(3):490-6. Russian.

4. Platonov VV, Proskurjakov VA, Nikishina MB. Himicheskij sostav burougol'nyh guminovykh kislot, izvlechennykh shheloch'ju razlichnoj koncentracii [the Chemical composition of lignite humic acids extracted by alkali with different concentrations]. ZhPH. 1969;69(12):2054-8. Russian.

5. Platonov VV, Hadarcev AA, Fridzon KJa. Himicheskij sostav i biologicheskaja aktivnost' sapropelja Orenburgskoj (p. Sol'-Ileek), geneticheskaja svjaz' s sostavom sapropeleobrazovatelej [Chemical composition and biological activity of sapropel Orenburg (p. Sol' -Ileetsk), a genetic link with the composition of appropriately]. Vestnik novyx medicinskih tehnologij (jelektronnyj zhurnal). 2014 [cited 2014 Jul 03];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4873-1.pdf>. DOI 10.12737/5040.

6. Platonov VV, Hadarcev AA, Fridzon KJa. Geneticheskaja svjaz' biologicheskoi aktivnosti sapropelja Astrahanskoj oblasti s ishodnym rastitel'nyim i zhivotnym materialom [Genetic relationship of biological activity of sapropel Astrakhan region from the source plant and animal material]. Vestnik novyx medicinskih tehnologij (jelektronnyj zhurnal), 2014 [cited 2014 Jul 03];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4872.pdf>. DOI 10.12737/5039.

7. Khadartsev AA, Belozeroва LI, Platonov VV. Sravnitel'naya kharakteristika khimicheskogo sostava zhen'shenya, Eleuterokokka i rodioly rozovoy [the Comparative characteristic of the chemical composition of ginseng, Eleutherococcus and Rhodiola rosea]. Vestnik novyx medicinskih tehnologiy. Elektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Dec 17];4 [about 14 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/1-1.pdf>. DOI: 10.12737/article_5a3216884f5e40.55095987.

8. Khadartsev AA, Platonov VV, Belozeroва LI. Khromato-mass-spekrometriya spirtovogo ekstrakta kalankhoe peristogo [gas Chromatography-mass spectrometry alcoholic extract of Kalanchoe pinnate]. Vestnik novyx medicinskih tehnologiy. Elektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Dec 07];4 [about 10 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/1-2.pdf>. DOI: 10.12737/article_5a321623dab5d9.18010308.

9. Khadartsev AA, Platonov VV, Belozeroва LI. Khromato-mass-spekrometriya spirtovogo ekstrakta guminovykh kislot sapropelya azovskoy poymy, Krasnodarskogo kraja [Chromatography-mass spectrometry alcoholic extract of humic acids of sapropel floodplain Azov, Krasnodar region]. Vestnik novyx medicinskih tehnologiy. 2017;24(2):204-8. DOI: 10.12737/article_5947ca8812bb84.92116413.

10. Khadartsev AA, Platonov VV, Belozeroва LI, Khromato-mass-spekrometriya khlороformnogo ekstrakta guminovykh kislot sapropelya azovskoy poymy, Krasnodarskogo kraja (kratkoe soobshchenie) [Chromatography-mass spectrometry of the chloroform extract of humic acids of sapropel floodplain of Azov, Krasnodar territory (short message)]. Vestnik novyx medicinskih tehnologiy. 2017;24(2):200-3. DOI: 10.12737/article_5947c7e65909e7.52978583.

11. Khadartsev AA, Belozeroва LI, Platonov VV. Khromato-mass-spekrometriya toluol'nogo ekstrakta guminovykh kislot sapropelya azovskoy poymy, Krasnodarskogo kraja (kratkoe soobshchenie) [Chromatography-mass spectrometry, the toluene extract of humic acids of sapropel floodplain of Azov, Krasnodar territory (short message)]. Vestnik novyx medicinskih tehnologiy. Elektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Apr 26];2 [about 8 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-2.pdf>. DOI: 10.12737/article_5909a2a8a80212.06888441.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Белозерова Л.И., Горохова М.Н. Сравнительная характеристика химического состава и биологической активности экстрактов гуминовых кислот торфа (Ярославская область, Брейтовский район) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №1. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-1/1-1.pdf> (дата обращения: 10.01.2018). DOI: 10.24411/2075-4094-2018-15915.