

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА КОРЫ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО
(ЧЕРЕШЧАТОГО) – (*QUERCUS ROBUR L.*, СЕМЕЙСТВО БУКОВЫЕ – *FAGACEAE*)
(СООБЩЕНИЕ I – *n*-ГЕКСАНОВЫЙ ЭКСТРАКТ)

В.В. ПЛАТОНОВ*, А.А. ХАДАРЦЕВ**, Г.Т. СУХИХ***, В.А. ДУНАЕВ**, М.В. ВОЛОЧАЕВА***

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

**ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Медицинский институт,
ул. Болдина, д.128, Тула, 300028, Россия

***ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии
и перинатологии им. В.И.Кулакова, ул. Опарина, д.4, Москва, 117198, Россия

Аннотация. Цель исследования – используя исчерпывающую экстракцию растворителями различной полярности; на примере *n*-гексанового экстракта подробно изучить особенности химического состава органического вещества коры поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного. **Материалы и методы исследования.** Исходным лекарственным сырьем являлась собранная ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного (черешчатого). В статье приведены результаты изучения химического состава коры поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного (черешчатого) на примере их *n*-гексанового экстракта и использованием хромато-масс-спектрометрии, позволившей идентифицировать 89 индивидуальных соединений, с определением количественного содержания каждого из них, получением масс-спектров и структурных формул. **Результаты и их обсуждение.** Состав *n*-гексанового экстракта характеризуется высоким содержанием стероидов – до 67,83 (масс. % от экстракта), среди которых: 29,38 (*Fridelan-3-one*); 27,31 (*Humulane-1,6-dien-3-ol*); 11,57 (*Cholest-4-en-3-one*); 4,43 (*β -Sitosterol*); 4,07 (*Betulin*), (масс. % от суммы стероидов); содержание спиртов (8,66), углеводов (7,27), карбоновых кислот (6,03); сложных эфиров (6,23), альдегидов (2,43), фуран- и пиранкетопроизводных (0,62), фенолов (0,04), (масс. % от экстракта), соответственно. Согласно данным структурно-группового состава *n*-гексанового экстракта направление фармакологического действия будет определяться количественным содержанием в нем, именно, стероидных соединений, проявляющих высокую физиологическую активность в самых различных биологических процессах, протекающих в живом организме. При этом определенную роль также будут играть идентифицированные сложные по структуре спирты, альдегиды, эфиры, кетопроизводные фурана и пирана. **Заключение.** Основу экстракта составляют стероиды, спирты, углеводы, сложные эфиры и карбоновые кислоты; незначительное содержание кетопроизводных фурана и пирана, альдегидов, фенолов; отсутствуют гликозиды. Физиологическая активность *n*-гексанового экстракта, в основном, будет определяться стероидами, спиртами, непредельными углеводородами и карбоновыми жирными кислотами, и в небольшой степени кетопроизводными фурана и пирана, альдегидами.

Ключевые слова: кора дуба, масс-спектрометрия.

THE CHEMICAL COMPOSITION OF ORGANIC MATTER OF THE OAK BARK ORDINARY
(*QUERCUS ROBUR L.*, FAMILY - *FAGACEAE*) (MESSAGE I - *n*-HEXANE EXTRACT)

V.V. PLATONOV*, A.A. KHADARTSEV**, G.T. SUKHIKH***, V.A. DUNAIEV**, M.V. VOLOCHAEVA***

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

**FSBEI HPE "Tula State University", Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300028, Russia

***FSBI "National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after
V.I.Kulakov", Oparin Str., 4, Moscow, 117198, Russia

Abstract. The research purpose is to study in detail the characteristics of the chemical composition of the organic matter of the bark of the overgrowth, thin trunks and young branches of common oak, using exhaustive extraction with solvents of different polarity; on the example of *n*-hexane extract. **Materials and research methods.** The initial medicinal raw material was the bark of shoots, thin trunks, and young branches of common oak (petiole) collected in early spring. The article presents the results of studying the chemical composition of the bark of the shoots, thin trunks and young branches of common oak (petiole) using their *n*-hexane extract as an example and chromatography-mass spectrometry. It contributes to identify 89 individual compounds and determine the quantitative content of each of them, obtaining mass spectra and structural formulas. **Results and its discussion.** The composition of the *n*-hexane extract is characterized by a high sterol content - up to 67.83 (mass % of the extract), among which: 29.38 (*Fridelan-3-one*); 27.31 (*Humulane-1,6-dien-3-ol*); 11.57 (*Cholest-4-en-*

3-one); 4.43 (β -Sitosterol); 4.07 (*Betulin*), (wt.% of the amount of sterols); the content of alcohols (8.66), hydrocarbons (7.27), carboxylic acids (6.03); esters (6.23), aldehydes (2.43), furan- and piran- derivatives (0.62), phenols (0.04), (wt.% of extract), respectively. According to the structural-group composition of the *n*-hexane extract, the direction of the pharmacological action will be determined by the quantitative content in it, namely, steroid compounds that exhibit high physiological activity in various biological processes occurring in a living organism. In this case, identified alcohols, aldehydes, esters, keto derivatives of furan and piran will also play a certain role. **Conclusion.** The basis of the extract is sterols, alcohols, hydrocarbons, esters and carboxylic acids; low content of ketone derivatives of furan and piran, aldehydes, phenols; there are no glycosides. The physiological activity of the *n*-hexane extract will mainly be determined by sterols, alcohols, unsaturated hydrocarbons and carboxylic fatty acids, and to a small extent by ketone derivatives of furan and piran, aldehydes.

Keywords: oak bark, mass spectrometry.

Введение. Основу химического состава коры дуба составляют дубильные вещества (до 20%) пирогалловой группы, эллаговая и галловая кислоты (1,62%), пектин (66%), флорафен, флавоноиды: кверцетин, лейконамидины, цианидины; тритерпеноиды, катехины (димеры и тримеры), а также фенолы: резорцин, пирогаллол; пентозаны, до 14% сахара, слизь, крахмал, леулин, белковые вещества [1, 3, 6].

Фармакологическое действие. Препараты дуба оказывают вяжущее, противовоспалительное действие, противомикробное, обволакивающее, репаративное свойство. При воздействии на раневую поверхность или слизистую оболочку дубильные вещества, вступая в реакцию с белками образуют защитную пленку, предохраняющую ткани от местного раздражения, что тормозит процесс воспаления и уменьшает боль.

В медицине отвар применяют в качестве вяжущего и противовоспалительного средства при поносе, энтероколите, гастрите, кровотечениях из пищеварительного тракта, при заболеваниях печени и селезенки, геморрое, в стоматологии, женских заболеваниях, отравлении солями тяжелых металлов, грибами, приэклампсии [2, 4, 8].

Спиртовая настойка применяется для полоскания гнойников, растираний при обмороженных, полоскании полости рта [1, 3, 6].

Цель исследования – используя последовательную исчерпывающую экстракцию растворителями различной полярности; на примере *n*-гексанового экстракта подробно изучить особенности химического состава органического вещества коры поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного (черешчатого) с привлечением хромато-масс-спектрометрии, провести сравнение идентифицированных индивидуальных соединений с указанными в литературных источниках по фитотерапии и других, в соответствии с полученными данными о структуре и количественном содержании основных групп соединений, наметить направления фармакологического действия изученного экстракта.

Материалы и методы исследования. Исходным лекарственным сырьем являлась собранная ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного (черешчатого). Высушенное сырье, разрезанное на мелкие кусочки, размалывали до порошка в фарфоровой лабораторной мельнице, который подвергли экстракции *n*-гексаном в аппарате Сокслета при его температуре кипения. Экстракцию заканчивали при достижении коэффициента преломления *n*-гексана, равного его исходному значению, после чего в вакуумном роторном испарителе модели *RE-52AA Rotary Evaporator* растворитель отгонялся с получением светло-зеленого маслянистого продукта.

Химический состав *n*-гексанового экстракта исследовался хромато-масс-спектрометрией, условия которой следующие: использовался газовый хроматограф *GC-2010*, соединенный с тройным квадрупольным масс-спектрометром *GCMS-TQ-8030* под управлением программного обеспечения (ПО) *GCMS Solution 4.11* [5].

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

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

Результаты и их обсуждение. Хроматограмма *n*-гексанового экстракта коры дуба обыкновенного (черешчатого) приведена на рис. 1.

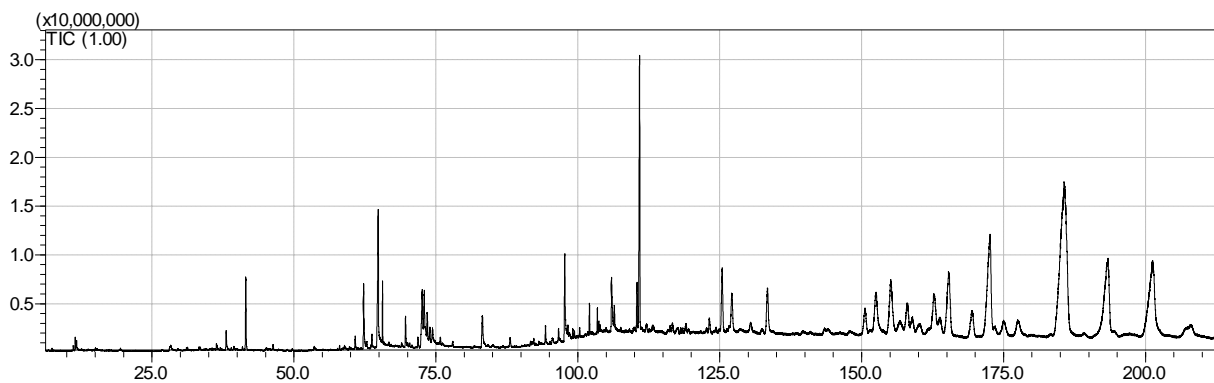


Рис.1. Хроматограмма

Перечень соединений идентифицированных в экстракте, их количественное содержание даны в табл.1, которая была использована для расчета структурно-группового состава экстракта.

Таблица 1

Список соединений

1	11.135	0,03	<i>Furan, 2-pentyl-</i>
2	11.468	0,07	<i>Hexanoic acid, ethyl ester</i>
3	11.731	0,14	<i>Hexanoic acid</i>
4	28.128	0,04	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
5	28.325	0,11	<i>2,4-Decadienal, (E,E)-</i>
6	29.503	0,02	<i>Ethanone, 1-(2,2-dimethylcyclopentyl)-</i>
7	31.088	0,02	<i>2-(1,1-Dimethylethyl)-5-oxohexanal</i>
8	31.275	0,02	<i>2-(2-Methoxyethoxy)ethyl heptanoate</i>
9	36.351	0,05	<i>Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester</i>
10	36.484	0,04	<i>Shyobunone</i>
11	38.056	0,27	<i>1H-2-Benzopyran-1-one, 3,4-dihydro-8-hydroxy-3-methyl-</i>
12	39.409	0,05	<i>Dodecanoic acid</i>
13	40.936	0,03	<i>Isoshyobunone</i>
14	41.507	0,8	<i>Asarone</i>
15	46.344	0,06	<i>Azelaic acid</i>
16	49.714	0,02	<i>3-Tetradecene, (E)-</i>
17	53.601	0,05	<i>Tetradecanoic acid</i>
18	58.047	0,05	<i>Cyclohexanepropanol, .alpha.,2,2,6-tetramethyl-</i>
19	58.910	0,05	<i>Z-(13,14-Epoxy)tetradec-11-en-1-ol acetate</i>
20	59.811	0,04	<i>Pentadecanoic acid</i>
21	60.780	0,15	<i>Eudesma-5,11(13)-dien-8,12-olide</i>
22	61.280	0,02	<i>Sulfurous acid, butyl tetradecyl ester</i>
23	62.279	0,91	<i>Ethyl (2E)-3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoate</i>
24	62.826	0,11	<i>2H-Cyclohepta[b]furan-2-one, 3,3a,4,7,8,8a-hexahydro-7-methyl-3-methylene-6-(3-oxobutyl)-, [3aR-(3a.alpha.,7.beta.,8a.alpha.)]-</i>
25	63.746	0,2	<i>Phthalic acid, hexyl tridec-2-yn-1-yl ester</i>
26	64.845	2,6	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
27	65.601	0,62	<i>Ethyl 15-methyl-hexadecanoate</i>
28	65.857	0,08	<i>Sulfurous acid, dodecyl 2-propyl ester</i>
29	66.746	0,08	<i>Cyclododecanol</i>
30	68.959	0,12	<i>Dodecanoic acid, 2-octyl-</i>
31	69.661	0,41	<i>1-Hexadecanol</i>
32	70.034	0,07	<i>Methyl 19-methyl-eicosanoate</i>
33	70.394	0,08	<i>NSC 408941</i>
34	70.759	0,03	<i>Phytol</i>
35	71.841	0,15	<i>9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester, (E,E)-</i>

Продолжение таблицы

36	72.609	1,33	<i>1,E-11,Z-13-Octadecatriene</i>
37	72.955	1,45	<i>cis-Vaccenic acid</i>
38	73.484	0,53	<i>Methyl 9-cis,11-trans-octadecadienoate</i>
39	73.931	0,45	<i>Ethyl Oleate</i>
40	74.405	0,63	<i>Octadecanoic acid</i>
41	75.793	0,14	<i>Ethyl 14-methyl-hexadecanoate</i>
42	76.189	0,05	<i>Tetracontane</i>
43	77.960	0,07	<i>Pentadecanal-</i>
44	83.184	0,83	<i>1-Eicosanol</i>
45	84.176	0,11	<i>Heptadecane</i>
46	86.774	0,04	<i>Pentadecanal-</i>
47	88.080	0,19	<i>2H-Pyran-2-one, tetrahydro-6-nonyl-</i>
48	92.233	0,09	<i>Ethyl 14-methyl-hexadecanoate</i>
49	94.312	0,26	<i>9-Octadecen-1-ol, (Z)-</i>
50	95.133	0,03	<i>Acetic acid, 1-[2-(2,2,6-trimethyl-bicyclo[4.1.0]hept-1-yl)-ethyl]-vinyl ester</i>
51	95.529	0,13	<i>cis,cis-7,10,-Hexadecadienal</i>
52	97.694	1,58	<i>1-Heneicosanol</i>
53	98.262	0,25	<i>cis-9-Hexadecenoic acid</i>
54	99.117	0,18	<i>Phthalic acid, di(hept-2-yl) ester</i>
55	99.409	0,16	<i>1-Octadecyne</i>
56	102.049	0,46	<i>Ethyl 14-methyl-hexadecanoate</i>
57	103.451	0,53	<i>Pentadecanal-</i>
58	105.954	1,25	<i>n-Tetracosanol-1</i>
59	106.432	0,64	<i>9-Octadecenoic acid, (E)-</i>
60	107.564	0,29	<i>5-Nonadecen-1-ol</i>
61	110.424	0,71	<i>Ethyl 14-methyl-hexadecanoate</i>
62	110.871	3,91	<i>6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-,(all-E)-</i>
63	112.553	0,06	<i>6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate</i>
64	116.252	0,16	<i>Tetratetracontane</i>
65	116.675	0,24	<i>(Z)-14-Tricosenyl formate</i>
66	118.122	0,09	<i>Cyclohexane, 1,1-dimethyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-, cis-</i>
67	118.484	0,1	<i>Squalene</i>
68	119.038	0,28	<i>2,2-Dimethyl-3-(3,7,16,20-tetramethyl-heneicosa-3,7,11,15,19-pentaenyl)-oxirane</i>
69	123.168	0,37	<i>Ethyl 14-methyl-hexadecanoate</i>
70	125.419	1,71	<i>Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-</i>
71	127.141	1,36	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate</i>
72	133.427	1,68	<i>Vitamin E</i>
73	150.581	1,26	<i>Acetic acid, 3-hydroxy-7-isopropenyl-1,4a-dimethyl-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-yl ester</i>
74	152.536	2,88	<i>.beta.-Sitosterol</i>
75	155.115	3,48	<i>(1S,6R,9S)-5,5,9,10-Tetramethyltricyclo[7.3.0.0(1,6)]dodec-10(11)-ene</i>
76	158.018	1,77	<i>Dimethyl{bis[(4,8,8-trimethyldecahydro-1,4-methanoazulen-9-yl)methoxy]}silane</i>
77	158.846	1,01	<i>Cholestan-3-one</i>
78	160.136	0,99	<i>(-)-Isolongifolol, methyl ether</i>
79	162.722	2,76	<i>Betulin</i>
80	163.754	1,12	<i>D:B-Friedo-B':A'-neogammacer-5-en-3-ol, (3.beta.)-</i>
81	165.276	3,88	<i>Cholesta-3,5-dien-7-one</i>
82	169.443	1,53	<i>2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde</i>
83	172.582	7,53	<i>Cholest-4-en-3-one</i>
84	174.996	1,2	<i>9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
85	177.501	1,34	<i>Pregn-4-ene-3,20-dione, 17-(acetyloxy)-16-methyl-, (16.alpha.)-</i>
86	185.682	19,12	<i>Friedelan-3-one</i>
87	193.337	8,24	<i>Humulane-1,6-dien-3-ol</i>
88	201.259	9,53	<i>Humulane-1,6-dien-3-ol</i>
89	207.966	2,43	<i>5.alpha.-Androstan-17.beta.-ol, 2.beta.,3.beta.-epoxy-2-methyl-</i>

Характерные особенности химического состава *n*-гексанового экстракта коры дуба обыкновенного (черешчатого) является достаточно высокое содержание в нём в нём стероидных соединений, на долю которых приходится – 67,83 (масс. % от экстракта). Среди данной группы соединений преобладают по количественному содержанию (масс. % от суммы стероидов): *Fridelan-3-one* (29,38); *Humulan-1,6-dien-3-ol* (27,31); *Cholest-4-en-3-one* (11,57); *Cholest-3,5-dien-7-one* (5,96); β -*Sitosterol* (4,43); *Betulin* (4,07); *Cholesta-4,6-dien-3-ol*, (3, β)-(2,63), *Vitamin E* (2,58); 5. α -*Androstan* – 17. β . - *epoxy-2-methyl*-(3,73). Кроме того, присутствуют: *Asaron*, *Phytol*, (-)-*Isolongifolol*, *methyl ether*, *D:B-Friedo-B':A'-neogammacer-5-en-3-ol*, (3, β); *Pregn-4-ene-3,20-dione*, 17-(*acetoxyl*)-16-*methyl*-(16a) и другие.

Следующими по количественному содержанию в экстракте являются спирты, в основном, представленные с длинной углеводородной цепи от C_{15} до C_{24} , а также непредельные: *2-Octadecen-1-ol(Z)*, *5-Nonadecen-1-ol*. Основная доля приходится на: *6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol*, *3-Bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl*-(*all-E*), составляющая – 45,41 (масс. % от суммы спиртов). Из циклических спиртов присутствуют: *Cyclododecanol* и *Cyclohexanepropanol*, α -2,2,6-*tetramethyl*.

Углеводороды, на которые приходится – 7,27% (масс. % от экстракта), в основном, являются достаточно высокомолекулярными, отдельные представители содержит в углеводородной цепи двойные: *3-Tetradecen*, (*E*), C_{14} ; *16V-11,2-13-Octadecatrien-C₁₈*; тройные связи: *1-Octadecyn* (C_{18}); высокое содержание *Squalen*, имеющего в цепи пять двойных связей; обнаружены: производное азулена *Dimethyl {bis}[(1,8,8-trimethyldecahydro-1,4-methanoazulen-9-yl)methoxy]silan*; производные циклогексана: *Cyclohexan,-1,1,-dimethyl-2,4-bis (1-methylethenyl)-cis* и трициклическое соединение (*1S,6R9S*)-5,5,9,10-*Tetramethyltricyclo[7.3.0.0(1,6)]dodec-10(11)-ene*.

Общее содержание карбоновых кислот, среди которых – 39,51 (масс. % от суммы кислот) составляют непредельные кислоты типа: *iis-Vaccenicis-9-Hexadecenoic* и *9-Octadecenoic (E) acid*; из предельных найдены: *Hexanoic*, *Dodecanoic*, *Tetra-*, *Penta-* и *Hexadecanoic acid*; присутствуют: *Azelaic* и *Dodecanoic*, *2-ocetyl acid*.

Альдегиды представлены следующими соединениями: *Pentadecanal*, *Hexadecanal*, *Octadecanal*; *cis,cis-7,10-Hexadecadienal* и *2,4-Decadienal*, (*EE*), *2-(1,1-Dimethyl)-5-oxohexanal*, составляющими – 2,43 (масс. % от экстракта).

В образовании сложных эфиров участвовали как предельные: *Hexanic*, *Nonanoic*, *Hexadecanoic*, *Acetic*, *Eicosanoic*, так и непредельные: *Oleoic*, *9-cis,-11-trans-Octadecadienoic*, *9,2-Octadecadienoic* жирные карбоновые кислоты, что указывает на сложность биохимических процессов, отвечающих за формирование органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого). Содержание эфиров фталевой и серной кислоты: 0,38 и 0,02 (масс. % от экстракта), соответственно.

Фурановые и пирановые гетероциклы, в основном, замещены кетонными группами, в то время как свободные кетоны в изученном экстракте отсутствуют. Идентифицированы: *1H-2-Benzopyran-1-one-3,4-dihydro-8-hydroxy-3-methyl*; *2H-Cyclopenta[b]furan-2-one*, *3,3a,4,7,8,8a-hexahydro-7-mr4thyl-3-methylene-6-(3-oxobutyl)-, [3aR-(3a.a,7 β ,8a.a)]*; *2H-Pyran-Z-one-tetrahydro-6-nonyl*; *Furan, Z-pentyl*. Из указанного в [1,3,6] спектра фенолов в *n*-гексановом экстракте был обнаружен только: *2-Methyl-4-vinylphenol* в количестве 0,04 (масс. % от экстракта), что вполне можно объяснить высокой прочностью связей фенола с другими классами соединений органического вещества коры дуба обыкновенного и они могут извлекаются сильнополярными растворителями, в то время как *n*-гексан неполярный растворитель.

Данные структурно-группового состава *n*-гексанового экстракта коры дуба обыкновенного (черешчатого) позволяют констатировать, что *n*-гексан селективно экстрагировал высокую долю стероидов, составившую – 67,83 (масс. % от экстракта), спиртов, углеводов, сложных эфиров и карбоновых кислот, которые будут определять направления фармакологического действия экстракта. Определённую роль в этом направлении будут играть кетонпроизводные фурана и пирана, альдегиды, *Fridelan-3-one*, *Humulen-1,6-dien-3-ol*, β -*Sitosterol*, *Betulin*, непредельные жирные карбоновые кислоты, спирты, углеводороды, содержащиеся в углеводородной цепи двойные и тройные связи.

Выводы:

1. Хромато-масс-спектрометрией изучен химический состав *n*-гексанового экстракта коры дуба обыкновенного (черешчатого), позволившей идентифицировать 89 индивидуальных соединений, для которых определено количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, рассчитан структурно-групповой состав экстракта.

2. Основу экстракта составляют стероиды, спирты, углеводороды, сложные эфиры и карбоновые кислоты; незначительное содержание кетонпроизводных фурана и пирана, альдегидов, фенолов; отсутствуют гликозиды. Физиологическая активность *n*-гексанового экстракта, в основном, будет определяться стеринами, спиртами, непредельными углеводородами и карбоновыми жирными кислотами, и в небольшой степени кетонпроизводными фурана и пирана, альдегидами.

Литература

1. Виноградова Т.А., Гажев Б.Н. Практическая фитотерапия. Серия “Полная энциклопедия”. М.: “ОЛМА-ПРЕСС”; СПб.: Издательский дом “Нева”, “Валери СПД”, 1998. 640 с.

2. Куркин В.А., Варина Н.Р., Авдеева Е.В., Климова Л.Д., Первушкин С.В., Рязанова Т.К. Разработка комбинированных лекарственных фитопрепаратов для стоматологии и ЛОР-практики // Наука и инновации в медицине. 2016. № 4 (4). С. 51–57.

3. Никонов Г.К., Мануйлов Б.М. Основы современной фитотерапии. ОАО «Издательство «Медицина», 2005. 520 с.
4. Норкин В.Ф., Салихова С.Х., Мухаметшина А.З., Ломакина Л.А., Мансурова Ф.С. Композиция ингредиентов для бальзама "капова пещера". Патент на изобретение RU 2102460 C1, 20.01.1998. Заявка № 96109969/13 от 13.05.1996.
5. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Дунаев В.А., Мелякова Д.А. Хромато-масс-спектрометрия коры дуба обыкновенного-черешчатого (*Quercus robur* L.; семейство буковые – Fagaceae) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-1.pdf> (дата обращения 21.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16286.
6. Пронченко Г.Е., Вандышев В.В. Растения - источники лекарств и БАД. Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 224 с.
7. Противоопухолевая химиотерапия: руководство / Под ред. Скила Р.Т.; Пер. с англ. Покровского В.С.; Под ред. Орлова С.В. М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2011. 1032 с.
8. Чуйкин С.В., Акмалова Г.М., Егорова Е.Г., Маганова З.Ш. Повышение эффективности местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у женщин с беременностью, осложненной гестозом // Проблемы стоматологии. 2019. Т. 15, № 3. С. 69–74.
9. Чу Э., Де В. Вита-младший Химиотерапия злокачественных новообразований. Пер. с англ. М.: "Практика", 2009. 445 с.

References

1. Vinogradova TA, Gazhev BN. Prakticheskaja fitoterapija [Practical herbal medicine]. Moscow: "OLMA-PRESS"; Sankt-Peterburg: Izdatel'skij dom "Neva", "Valeri SPD"; 1998. Russian.
2. Kurkin VA, Varina NR, Avdeeva EV, Klimova LD, Pervushkin SV, Rjanzanova TK. Razrabotka kombinirovannyh lekarstvennyh fitopreparatov dlja stomatologii i LOR-praktiki [Development of combined medicinal herbal remedies for dentistry and ENT practice]. Nauka i innovacii v medicine. 2016;4(4):51-7. Russian.
3. Nikonov GK, Manujlov BM. Osnovy sovremennoj fitoterapii [Fundamentals of modern herbal medicine]. ОАО «Izdatel'stvo «Medicina»; 2005. Russian.
4. Norkin VF, Salihova SH, Muhametshina AZ, Lomakina LA, Mansurova FS. Kompozicija ingredientov dlja bal'zama "kapova peshhera" [Composition of ingredients for Kapova Cave balm]. Patent Russian Federation na izobretenie RU 2102460 C1, 20.01.1998. Zajavka №96109969/13 ot 13.05.1996. Russian.
5. Platonov VV, Hadarcev AA, Suhikh GT, Dunaev VA, Meljakova DA. Hromato-mass-spektrometrija kory duba obyknovennogo-chereshchatogo (*Quercus robur* L.; semejstvo bukovye – Fagaceae) [Chromatography-mass spectrometry of the bark of common oak (*Quercus robur* L.; beech family - Fagaceae)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2019 [cited 2019 Jan 21];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16286.
6. Pronchenko GE, Vandyshev VV. Rastenija - istochniki lekarstv i BAD [Plants - sources of drugs and dietary supplements]. Uchebnoe posobie. Moscow: GJeOTAR-Media; 2016. Russian.
7. Protivoopuholevaja himioterapija: rukovodstvo [Antitumor chemotherapy: a guide]. Pod red. Skila RT; Per. s angl. Pokrovskogo VS; Pod red. Orlova SV. Moscow: "GJeOTAR-Media"; 2011. Russian.
8. Chujkin SV, Akmalova GM, Egorova EG, Maganova ZSh. Povyshenie jeffektivnosti mestnogo lechenija vospalitel'nyh zaboolevanij parodonta u zhenshin s beremennost'ju, oslozhnennoj gestozom [Improving the effectiveness of local treatment of inflammatory periodontal diseases in women with pregnancy complicated by gestosis]. Problemy stomatologii. 2019;15(3):69-74. Russian.
9. Chu Je, De V. Vita-mladshij Himioterapija zlokachestvennyh novoobrazovanij [Chemotherapy of malignant neoplasms]. Per. s angl. Moscow: "Praktika"; 2009. Russian.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Дунаев В.А., Волочаева М.В. Химический состав органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого) – (*Quercus Robur* L., семейство буковые – Fagaceae) (сообщение I – *n*-гексановый экстракт) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №1. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/3-6.pdf> (дата обращения: 13.02.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16605. *

Bibliographic reference:

Platonov VV, Khadartsev AA, Sukhikh GT, Dunaev VA, Volochaeva MV. Himicheskiy sostav organicheskogo veshchestva kory duba obyknovennogo (chereshchatogo) – (*Quercus Robur* L., semejstvo bukovye – Fagaceae) (soobshchenie I – *n*-geksanovij ekstrakt) [The chemical composition of organic matter of the oak bark ordinary (*Quercus Robur* L., family - Fagaceae) (message I - *n*-hexane extract)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2020 [cited 2020 Feb 13];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/3-6.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16605.

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/e2020-1.pdf>