

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА КОРЫ ДУБА
ОБЫКНОВЕННОГО (ЧЕРЕШЧАТОГО) (*QUERCUS ROBUS L.*,
СЕМЕЙСТВО БУКОВЫЕ – *FAGACEAE*)
(СООБЩЕНИЕ V - ЭТАНОЛЬНЫЙ ЭКСТРАКТ)**

А.А. ХАДАРТЦЕВ**, В.В. ПЛАТОНОВ*, Г.Т. СУХИХ***, М.Д. ВОЛОЧАЕВА***,
В.А. ДУНАЕВ**, В.Е. ФРАНКЕВИЧ***

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

** ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Медицинский институт,
ул. Болдина, д.128, Тула, 300012, Россия

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

Аннотация. В сообщении приведены результаты хромато-масс-спектрометрии этанольного экстракта-продукта последовательной исчерпывающей экстракции коры дуба обыкновенного (черешчатого) n-гексаном, толуолом, хлороформом, ацетоном и этанолом, позволившей идентифицировать в экстракте 51 индивидуальное соединение, для которых определено количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, рассчитан структурно-групповой состав экстракта. **Цель исследования** – детализация сведения о химическом составе этанольного экстракта органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого) с привлечением хромато-масс-спектрометрии, позволяющей определить количественное содержание идентифицированных соединений. **Материалы и методы исследования.** Химический состав и этанольного экстракта коры дуба обыкновенного (черешчатого) изучался хромато-масс-спектрометрией, условия которой следующие: использовался газовый хроматограф GC-2010, соединенный с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения GCMS Solution 4.11. **результаты и их обсуждение.** Особенностью этанольного экстракта является значительное доминирование в его составе одно-, двух- и трехатомных фенолов; одноатомные фенолы являются метоксизамещенными фенола, что отражает особенности химического состава органического вещества коры дуба обыкновенного, а также биохимических процессов, ответственных за его формирование. Согласно данным структурно-группового состава доли стеринов, карбоновых кислот, сложных эфиров, спиртов, углеводов, кетонпроизводных фурана и пирана, азоторганических соединений, гликозидов следующие: 7,05; 7,52; 6,01; 1,07; 0,67; 4,10; 2,98 и 6,56 (масс. % от экстракта), соответственно; свободные альдегиды и кетоны отсутствуют. Принимая во внимание, что различные фенолы составляют в экстракте 63,55 (масс.%), а также содержание и структурные особенности соединений карбоновых кислот, производных фурана и пирана, гликозидов, сложных эфиров, можно заключить, что фармакологическое действие этанольного экстракта будет, в основном, определяться присутствием в нём именно данной группы соединений, особенно фенолов. **Заключение.** Свой вклад в общее фармакологическое действие этанольного экстракта коры дуба обыкновенного вносят также стероидные соединения, характеризующиеся высокой физиологической активностью.

Ключевые слова: этанольный экстракт, кора дуба, масс-спектрометрия

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

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

* 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 report presents the results of chromato-mass spectrometry of an ethanol extract as a product of sequential exhaustive extraction of the bark of ordinary oak (petiole) n-hexane, toluene, chloroform, acetone and ethanol. We identified an individual compound in extract 51. We determined the quantitative content for them, obtained mass spectra and structural formulas, and calculated the structural group composition

of the extract. **The purpose of the study** was to refine the information on the chemical composition of the ethanol extract of organic matter of common oak bark (petiole) using chromato-mass spectrometry to determine the quantitative content of identified compounds. **Materials and research methods.** Chromatography-mass spectrometry was used in the study: a GC-2010 gas chromatograph coupled to a GCMS-TQ-8030 triple quadrupole mass spectrometer running software GCMS Solution 4.11. **Results and its discussion.** A feature of ethanol extract is the significant dominance of mono-, di-, and triatomic phenols in its composition; monohydric phenols are methoxy substituted phenol. This reflects the features of the chemical composition of the organic matter of the bark of the common oak, as well as the biochemical processes responsible for its formation. According to the data of the structural-group composition, the proportion of sterols, carboxylic acids, esters, alcohols, hydrocarbons, ketone derivatives of furan and pyran, organic nitrogen compounds, glycosides are as follows: 7.05; 7.52; 6.01; 1.07; 0.67; 4.10; 2.98 and 6.56 (wt.% of extract), respectively; free aldehydes and ketones are absent. Taking into account that various phenols make up 63.55 (mass %) in the extract, as well as the content and structural features of compounds of carboxylic acids, derivatives of furan and pyran, glycosides, esters, we conclude that the pharmacological action of the ethanol extract will be, mainly, determined by the presence in it of this particular group of compounds, especially phenols. **Conclusion.** Steroid compounds with high physiological activity also contribute to the overall pharmacological effect of the ethanol extract of the bark of ordinary oak.

Keywords: ethanol extract, oak bark, mass spectrometry.

Цель исследования – детализация сведения о химическом составе этанольного экстракта органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого) с привлечением хромато-масс-спектрометрии, позволяющей определить количественное содержание идентифицированных соединений, получить их масс-спектры и структурные формулы, рассчитать отношение различных групп соединений, что важно, как для выявления особенностей биохимических процессов, ответственных за формирование состава органического вещества, структуры образующихся соединений, так и для научно-обоснованного подхода к определению основных направлений фармакологического действия различных препаратов, полученных на основе коры дуба обыкновенного (черешчатого), их сравнения с известными в литературе по его фитотерапии.

Подробная характеристика исходного лекарственного сырья, его химический состав и фармакологическое действие приведены в [1, 2, 5-7]. Исходное сырьё, предварительно разрезанное на мелкие кусочки, размальвают до порошка в фарфоровой лабораторной мельнице, который затем подвергли последовательной исчерпывающей экстракции н-гексаном, толуолом, хлороформом и ацетоном при температуре кипения, соответствующей каждому растворителю. По окончании экстракции сырья ацетоном твёрдый остаток высушили до постоянной массы в вакуумном сушильном шкафу, и после этого была выполнена экстракция этанолом при его температуре кипения. Экстракцию закончили при достижении коэффициента преломления этанола, равного его исходному значению, после чего в вакуумном роторном испарителе этанол был отогнан с получением тёмно-коричневого маслянистого остатка.

Химический состав и этанольного экстракта коры дуба обыкновенного (черешчатого) изучался хромато-масс-спектрометрией, условия которой следующие: использовался газовый хроматограф GC-2010, соединённый с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения (ПО) GCMS Solution 4.11.

Идентификация и количественное определение содержания соединений проводились при следующих условиях хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:10), колонка ZB-5MS (30м × 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.

Хроматограмма этанольного экстракта дана на рис. 1.

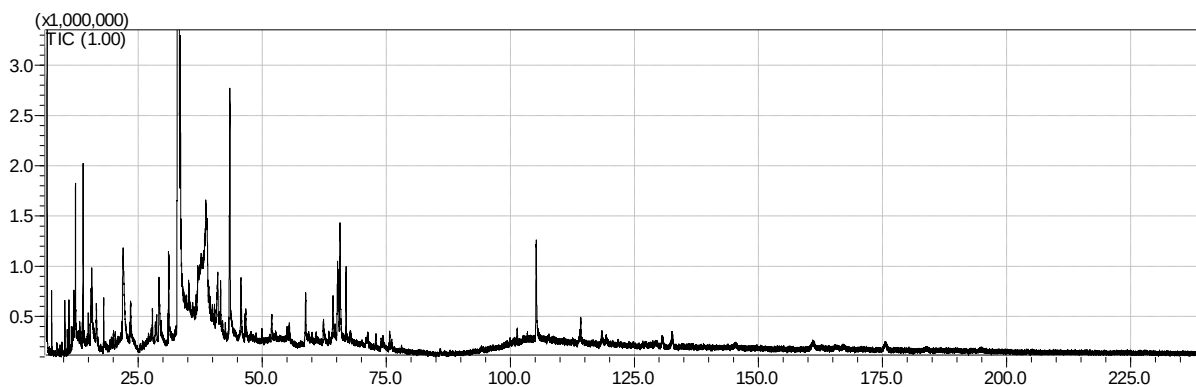


Рис.1. Хроматограмма

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

Согласно данным структурно-группового состава этанольного экстракта его основу определяют одно-, двух- и трехатомные фенолы, составляющие 63,55 (масс. % от экстракта); при этом доминируют двух- и трехатомные фенолы: 1,4-Benzenediol, 2-methoxy; 1,2- Benzenediol, 3-methyl; 1,2,3-Benzenetriol, доля которых – 51,99 (масс. % от экстракта), основными заместителями являются: methoxy- и propenyl группы. Одноатомные фенолы представлены: 2-Methoxy-4-Vinylphenol, 2,6-dimethoxyphenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)phenol, 3,4,5-trimethoxyphenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl) phenol. Структурная организация молекул фенолов является отражением особенностей химического состава органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого), а также сложности биохимических реакций, ответственных за его формирование. Соединения фенолов имеют достаточно прочные связи с другими группами соединений органического вещества коры дуба, которые способны разрушить только сильнополярные растворители, к которым относится этанол. В других экстрактах [3, 4, 7] фенолы обнаружены лишь в виде единичных соединений. Стерины в изученном экстракте представлены в количестве – 7,50 (масс. % от экстракта), их набор существенно отличается от [I-IV]. Основным стеринном является *Scopoletin*, на который приходится 49,62 (масс. % от стеринов), также существенны количества β -Sitosterol, acetat, Desaspidinol, 2H-Arepin-2-one, hexahydro-7-methyl, Аросунор, Oxazolidin, 2,2-diethyl-3-methyl, Hydrouracil, 1-methyl, проявляющие высокую физиологическую активность в различных биохимических процессах, протекающих в живом организме.

Среди карбоновых кислот, на которые в экстракте приходится – (5,98 масс. %), как и во всех других экстрактах [I-IV] преобладает *Hexadecanoic acid* (41,64 масс. % от суммы кислот). Кроме того, 49,50% 3-Hydroxy-4-methoxybenzoic, 4-hydroxy-3,5-dimethoxy Benzoic acid, остальное – *Vanilic acid hydrozide*, которые идентифицированы только в этанольном экстракте.

В образование сложных эфиров участвовали различные карбоновые кислоты и спирты: *Corbamic acid, N-[1,1-Gis(trifluoromethylpro-pyl), -[2-isopropyl-5-methylphenyl] ester; Benzeneacetic acid, 4-hydroxy-3-methoxy-, methyl ester; Methyl-(2-hydroxy-3-ethoxy-benzyl) ether; Biz (2-ethylhexyl)phthalate* и другие.

Количественное содержание в экстракте, а также их набор резко отличен от данного показателя для других экстрактов [I-IV] обнаружены только: *Boigelo[10.1.0]tridee-1-ene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)Benzen u 1,1-diethoxy Pentan*, при их общем содержании в экстракте – 0,67 (масс. %).

Характерной отличительной особенностью этанольного экстракта от [I-IV] является присутствие в нем существенного количества альдегидно- и кетонпроизводных фурана и пирана, составляющие – 4,10 (масс. % от экстракта). Идентифицированы: *2-Furancarboxaldehyd, 5-methyl, 2-Амино-2-[3-methyl-2-furyl] acetic acid, 2H-Pyran-2-one, 5,6-dihydro, Furyl hydroxymethyl keton, 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl, 5-Hydroxymethylfurfural, 2(3H)-Furanon, 5-butyldihydro-4-methyl-(cis)*, что можно объяснить высокой прочностью связи данных соединений, например, через посредство донорно-акцепторной, с другими классами соединений в органическом веществе коры дуба обыкновенного (черешчатого), которые разрушаются только при использовании в качестве растворителя – этанола. Свободные альдегиды в данном экстракте отсутствовали, а для кетонов обнаружены: *2-Pentanol, 4-hydroxy-4-methyl u 2-Pentanon, 5,5-diethoxy*; для спиртов: *1-Hexanol, 2-Propanol, 1,1,1-trichloro-2-methyl, Benzyl alcohol*. Гликозиды представлены: *D-erythro-Pentose, 2-deoxy, Levoglucosenon, D-Allose* в сумме – 6,56 (масс. % от экстракта); в других экстрактах [1-4] они практически отсутствуют.

Список соединений

1	6.690	3,56	<i>2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl-</i>
2	7.596	0,42	<i>1-Hexanol</i>
3	10.242	0,31	<i>1,3-Dioxolane-4-methanol, 2,2-dimethyl-, (S)-</i>
4	10.746	0,23	<i>Pentane, 1,1-diethoxy-</i>
5	11.062	0,48	<i>2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-</i>
6	11.560	0,15	<i>2-Propanol, 1,1,1-trichloro-2-methyl-</i>
7	12.086	0,35	<i>D-erythro-Pentose, 2-deoxy-</i>
8	12.288	0,24	<i>2H-Azepin-2-one, hexahydro-7-methyl-</i>
9	12.389	1,1	<i>Oxazolidine, 2,2-diethyl-3-methyl-</i>
10	13.283	0,13	<i>Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-</i>
11	13.757	0,19	<i>Benzyl alcohol</i>
12	13.943	1,35	<i>1-Amino-2,6-dimethylpiperidine</i>
13	14.980	0,24	<i>Ethyl trans-3-methyl-2-oxiranecarboxylate</i>
14	15.084	0,14	<i>2H-Pyran-2-one, 5,6-dihydro-</i>
15	15.449	0,26	<i>Furyl hydroxymethyl ketone</i>
16	15.540	0,67	<i>Hydouracil, 1-methyl-</i>
17	15.681	0,73	<i>Phenol, 2-methoxy-</i>
18	15.803	0,34	<i>2-Pentanone, 5,5-diethoxy-</i>
19	16.583	0,38	<i>Levoglucosenone</i>
20	18.088	0,57	<i>4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-</i>
21	21.971	1,55	<i>Resorcinol</i>
22	22.047	0,44	<i>Benzene, 1,2-diethyl</i>
23	22.087	1,34	<i>2-Amino-2-[3-methyl-2-furyl]acetic acid</i>
24	23.479	0,88	<i>5-Hydroxymethylfurfural</i>
25	27.899	0,43	<i>2(3H)-Furanone, 5-butylidihydro-4-methyl-, cis-</i>
26	28.503	0,41	<i>1,2-Benzenediol, 3-methyl-</i>
27	28.752	0,29	<i>Carbamic acid, N-[1,1-bis(trifluoromethyl)propyl]-, (2-isopropyl-5-methylphenyl) ester</i>
28	29.207	0,79	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
29	29.691	0,17	<i>trans-3-Methyl-4-octanolide</i>
30	31.158	1,41	<i>Phenol, 2,6-dimethoxy-</i>
31	33.071	44,69	<i>1,2,3-Benzenetriol</i>
32	33.531	6,89	<i>1,4-Benzenediol, 2-methoxy-</i>
33	35.197	1,09	<i>Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-, (Z)-</i>
34	36.696	0,16	<i>Apocynin</i>
35	38.686	5,83	<i>D-Allose</i>
36	41.068	1,73	<i>3-Hydroxy-4-methoxybenzoic acid</i>
37	41.648	0,73	<i>Vanilic acid hydrazide</i>
38	43.501	6,02	<i>Phenol, 3,4,5-trimethoxy-</i>
39	45.735	1,83	<i>Methyl-(2-hydroxy-3-ethoxy-benzyl)ether</i>
40	49.960	0,26	<i>Phenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl)-</i>
41	51.925	0,69	<i>Benzeneacetic acid, 4-hydroxy-3-methoxy-, methyl ester</i>
42	55.469	0,4	<i>Desaspidinol</i>

43	58.780	1,23	<i>Benzoic acid, 4-hydroxy-3,5-dimethoxy-</i>
44	64.269	1,38	<i>Scopoletin</i>
45	65.209	2,56	<i>Mandelic acid, 3,4-dimethoxy-,methyl ester</i>
46	65.698	2,49	<i>n-Hexadecanoic acid</i>
47	66.911	0,83	<i>Ethyl 14-methyl-hexadecanoate</i>
48	75.689	0,31	<i>Bicyclo[10.1.0]tridec-1-ene</i>
49	101.407	0,2	<i>Bis(2-ethylhexyl) phthalate</i>
50	114.175	0,59	<i>trans-Geranylgeraniol</i>
51	132.593	0,54	<i>.beta.-Sitosterol acetate</i>

Сравнительный анализ результатов исследования всех полученных экстрактов [I-IV] с химическим составом этанольного экстракта, позволил сделать вывод, прежде всего, о достаточно сложном составе органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого), многообразии биохимических реакций, ответственных за формирование большого спектра соединений с уникальной структурой их молекул, и как результат этого, разнообразным набором фармакологического действия, а также о специфичности этанола и других использованных экстрагентов, различающихся полярностью, к выделению из состава органической массы коры дуба строго определенных групп соединений.

Обогащенность этанольного экстракта одно-, двух- и трехатомными фенолами, альдегидо- и кетонпроизводными фурана и пирана, свободными карбоновыми кислотами, а также сложными эфирами, отдельными спиртами, гликозидами, стеринами отвечает за специфичность направленности фармакологического действия данного экстракта.

Соединения фенола проявляют противомикробное и антиоксидантное (мембраностабилизирующее, цитозащитное) действие.

Противомикробное действие характеризуется неспецифичностью и широким спектром (стафилококки и псевдомонады более устойчивы). Развитие химиорезистентности бактерий не характерно, хотя исключить её при длительном применении фитопрепаратов нельзя. В зависимости от концентрации в месте действия и условий применения влияние на микрофлору может быть бактерицидным или бактериостатическим.

Фенолы способны сорбироваться компонентами цитоплазматической мембраны бактерий, образовать прочные водородные связи с белками и повреждать мембрану, повышая её проницаемость для ионов, прежде всего, калия и важных метаболитов, теряемых клеткой, а также для воды, поступающей извне и способствуют лизису.

Антиоксидантное действие фенольных соединений определяется их более высокой, чем в других действующих началах, противорадикальной активностью. Свободные радикалы необратимо повреждают мембраны клеток и внутриклеточных органелл, нуклеиновые кислоты, белки. Реакции свободнорадикального окисления принимают участие в процессах старения, злокачественного перерождения клеток, имеют важную роль в патогенезе атеросклероза, инфаркта миокарда, хронических воспалительных заболеваниях, дистрофий хрящевой ткани и т.п.

В качестве растительных антиоксидантов фенолы выступают совместно с защитной антиоксидантной системой организма, облегчая её задачу «гашения» свободных радикалов, наиболее характерную реакцию *перекисного окисления липидов* (ПОЛ). Антиоксидантная активность фенолов сопоставима с активностью этанола – витамина E (токоферола) или превосходит её. Мембраностабилизирующие, цитозащитное действие фенольных соединений используется в фитотерапии многих хронических воспалительных заболеваний, в том числе иммунной природы (гепатиты, ревматизм, гломерулонефрит, дерматиты, экземы, к различным родам стрессов, запускающим реакции ПОЛ).

Вяжущее действие фенолов объясняется их неспособностью проникать внутрь клеток и не всасываться в них. Они коагулирует белки, покрывающие тонким слоем слизистые и их крипты (секреты желез и прочие). Кожная поверхность стягивается с образованием плотной пленки, механически сужаются питательные сосуды, благодаря чему резко уменьшается количество отделяемого, слизистая или раневая поверхность защищаются от раздражения, внедрения микробов, рост которых задерживается вследствие коагуляции белков микробной стенки.

Защита поверхностных слоёв клеток от раздражения, симптоматический противовоспалительный эффект фенольных соединений находят широкое применение при острых и хронических заболеваниях

верхних дыхательных путей, желудка и кишечника, кожи и других случаях, в которых очаг доступен для прямого воздействия.

Производные фурана и пирана проявляют капилляроукрепляющее (*P*-витаминное) действие. Фармацевтические препараты витамина *P* назначают при геморрагических диатезах, ревматизме, капилляротоксикозах, при лечении химиотерапевтическими средствами, ацетилсалициловой кислотой, антикоагуляционный, при лучевой терапии и химиотерапии опухолей, при гломерулонефрите, аллергических заболеваниях, некоторых инфекциях (корь, скарлатина, брюшной и сыпной тифы). Для данной группы соединений также характерны кардиотропное, спазмолитическое и гипотензивное, седативное, мочегонное, желчегонное, и гепатозащитное, кровоостанавливающее действия.

Свой вклад в общее фармакологическое действие этанольного экстракта коры дуба обыкновенного вносят также стероидные соединения, характеризующиеся высокой физиологической активностью.

Выводы:

1 . Хромато-масс-спектрометрией подробно изучен химический состав этанольного экстракта коры дуба обыкновенного (черешчатого), полученного последовательной исчерпывающей экстракцией последней растворителями в порядке возрастания их полярности. В составе данного экстракта идентифицировано 51 индивидуальное соединение, для которых определено количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, рассчитан структурно-групповой состав экстракта.

2 . Основу этанольного экстракта составляют одно-, двух- и трехатомные фенолы, карбоновые кислоты, стероидные соединения, альдегидо- и кетонзамещенные фураны и пираны, сложные эфиры, гликозиды, которые, в основном, определяют направление фармакологического действия экстракта.

Литература

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

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

3. 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.

4. Пронченко Г.Е., Вандышев В.В. Растения - источники лекарств и БАД. Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 224 с.

5. Противоопухолевая химиотерапия: руководство / Под ред. Р.Т. Скила.; Пер. с англ. В.С. Покровского; Под ред. С.В. Орлова. М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2011. 1032 с.

6. Хадарцев А.А., Платонов В.В., Сухих Г.Т., Волочаева М.В., Дунаев В.А., Франкевич В.Е. Химический состав органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого) (*quercus robur* L, семейство буковые – *fagaccas*) (сообщение II – толуольный экстракт) // Вестник новых медицинских технологий. 2020. Т. 27, №1. С. 67-71. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16606

7. Э.Чу, В.Де Вита-младший Химиотерапия злокачественных новообразований. Пер. с англ. М., “Практика”, 2009. 445 с.

References

1. Vinogradova TA, Gazhev BN. Prakticheskaja fitoterapija [Practical phytotherapy.]. Moscow: “OLMA-PRESS”; SPb.: Izdatel'skij dom “Neva”, “Valeri SPD”; 1998. Russian.

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

3. Platonov VV, Khadartsev AA, Sukhikh GT, Dunaev VA, Volochaeva MV. Himicheskij 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

4. Pronchenko GE, Vandyshev VV. Rastenija - istochniki lekarstv i BAD [Plants-sources of medicines and dietary]. Uchebnoe posobie. Moscow: GjeOTAR-Media; 2016. Russian.

5. Protivoopuholevaja himioterapija: rukovodstvo [Antitumor chemotherapy: a guide]. Pod red. RT. Skila.; Per. s angl. VS. Pokrovskogo; Pod red. SV. Orlova. Moscow: "GjeOTAR-Media"; 2011. Russian.

6. Khadarcev AA, Platonov VV, Suhikh GT, Volochaeva MV, Dunaev VA, Frankevich VE. Himicheskij sostav organicheskogo veshhestva kory duba obyknovennogo (chereshchatogo) (*quercus robur L*, semejstvo bukovyje – fagaccac) (soobshhenie II – toluol'nyj jekstrakt) [Chemical composition of the organic substance of the bark of ordinary oak (petiolate) (*quercus robur L*, beech family-fagaccac) (message II – toluene extract)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2020;27(1):67-71. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16606. Russian.

7. Chu Je, De Vita-mladshij V. Himioterapija zlokachestvennyh novoobrazovanij. [Chemotherapy of malignant neoplasms] Per. s angl. Moscow; “Praktika”; 2009. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хадарцев А.А., Платонов В.В., Сухих Г.Т., Волочаева М.Д., Дунаев В.А., Франкевич В.Е. Химический состав органического вещества коры дуба обыкновенного (черешчатого) (*Quercus Robus L.*, Семейство Буковые – *Fagaceae*) (сообщение V - этанольный экстракт) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №2. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/3-6.pdf> (дата обращения: 27.04.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16624. *

Bibliographic reference:

KhadartsevAA, Platonov VV, Sukhikh GT, Volochaeva MV, Dunaev VA, Frankevich VE. Himicheskij sostav organicheskogo veshhestva kory duba obyknovennogo (chereshchatogo) (*Quercus Robus L.*, Semejstvo Bukovyje – *Fagaceae*) (soobshhenie V - jetanol'nyj jekstrakt) [The chemical composition of organic matter of the oak bark ordinary (*Quercus Robur L.*, Family – *Fagaceae*) (message V - Ethanol Extract)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2020 [cited 2020 Apr 27];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/3-6.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16624.

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/e2020-2.pdf>