

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВ ОРЕХА ГРЕЦКОГО (JUGLANS REGIA L.) И ОРЕХА ЧЁРНОГО (JUGLANS NIGRA L.)

Дайронас Ж.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО «ВолгГМУ» Минздрава России, Пятигорск, Россия (357532, г. Пятигорск, пр-т Калинина, 11), e-mail: daironas@mail.ru

Плоды ореха грецкого (*Juglans regia* L.) и ореха чёрного (*Juglans nigra* L.) перспективны для использования в качестве антипаразитарных средств. Цель работы – изучить внешние и микроскопические диагностические признаки измельчённых и высушенных плодов ореха грецкого и ореха чёрного. Установлено, что внешними диагностическими признаками изучаемого сырья являются бурая окраска, своеобразный запах, горьковатый вкус, характер наружной поверхности: у ореха грецкого блестящая, у ореха чёрного – матовая. Микроскопическими диагностическими признаками плодов ореха грецкого и ореха чёрного являются характер трихом, наличие в мезофилле каменных клеток, крахмальных зёрен и друз оксалата кальция. Между собой сырьё можно отличить по наличию железистых волосков с 4-клеточной головкой и 6-клеточной ножкой на эпидерме плодов ореха чёрного и их отсутствию на плодах ореха грецкого.

Ключевые слова: орех грецкий, орех чёрный, плод, диагностика растений.

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDY OF FRUIT WALNUT (JUGLANS REGIA L.) AND BLACK WALNUT (JUGLANS NIGRA L.)

Daironas J.V.

Pyatigorsk medical and pharmaceutical institute - the branch of the Volgograd state medical university of Ministry of Health of Russia, Pyatigorsk, Russia (357532, Pyatigorsk, Kalinin Avenue, 11), e-mail: daironas@mail.ru

Fruits of walnut (*Juglans regia* L.) and black walnut (*Juglans nigra* L.) are promising for use as anti-parasitic agents. The purpose of the study is to examine the external and microscopic diagnostic features fruit walnut and walnut black. Brown color, peculiar smell, bitter taste, the nature of the surface are external diagnostic features. Microscopic diagnostic features fruit walnut and walnut black are the nature of trichomes, starch grains, stony cells and druse of calcium oxalate in the mesophyll. Between a raw material can be distinguished by the presence of glandular hairs with a 4-cell head and 6-cell foot in the epidermis of the fruits of black walnut and their absence on the fruits of walnut.

Keywords: *Juglans regia*, *Juglans nigra*, walnut, black walnut, fruit, identification of medicinal plants.

В регионах Северного Кавказа широко культивируются орех грецкий (*Juglans regia* L., сем. ореховые – Juglandaceae; родина – Малая Азия, Средняя Азия, Иран, горные районы Балкан) и орех чёрный (*Juglans nigra* L., сем. ореховые – Juglandaceae; родина – Северная Америка) для создания зелёных насаждений городов, лесополос, заготовки ценных плодов и древесины [11]. Орех грецкий на сегодняшний день хорошо изучен, давно известно его значение в пищевой отрасли, народной и официальной медицине, в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Орех чёрный сравнительно недавно стал объектом многосторонних исследований, в том числе в фармации, в качестве потенциального источника лекарственного растительного сырья, содержащего нафтохиноны. С данным классом БАВ связывают тот факт, что плоды ореха чёрного с давних пор применяются индейцами Северной Америки как противопаразитарное средство.

На основе сырья орехов осуществлено несколько разработок, предназначенных для медицинского применения. В Государственный реестр лекарственных средств России (ГРЛС

РФ) включен лекарственный препарат «ЮГЛАНЭКС» - жидкий экстракт, получаемый из свежих плодов грецкого ореха [4]. М.Э. Дудниковым предложена малоотходная технологическая схема переработки околоплодника ореха чёрного, в процессе которой можно производить настойку антигипоксанта, гипогликемического действия и экстракт масляный, стимулирующий ранозаживление [5]. Экспериментальные препараты ореха грецкого (тодикамп, чеблин и чеблин СК-1) оказывают антипаразитарное, гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, эффективны при сифачиозе, энтеробиозе, аскаридозе и гетеракидозе. По противоэхинококковой активности они превосходят албендазол, по сравнению с которым препараты ореха грецкого менее токсичны. Препараты не обладают иммунотоксичностью, эмбриотоксичностью и тератогенностью, по классификации К.К. Сидорова относятся к классам токсичности IV и V как малотоксичные и практически нетоксичные вещества [9].

Химический состав плодов ореха грецкого и ореха чёрного представлен фенольными соединениями (нафтохиноны, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества), белками, витаминами, жирным маслом, углеводами, органическими кислотами, макро- и микроэлементами [1; 2; 7; 8; 10; 12].

Промышленная переработка свежего сырья сопряжена с рядом трудностей, поэтому одной из задач нашей работы является оценка возможности использования в медицине плодов ореха чёрного и ореха грецкого в высушенном виде. Важнейшим этапом фармакогностического анализа высушенных плодов орехов грецкого и черного является определение подлинности с учетом их отличительных особенностей. В.Н. Сорокопудов и соавторы детально охарактеризовали трихомы рода *Juglans* [6], вместе с тем для анализа сырья требуется более подробное фармакогностическое описание внешних признаков сырья и анатомического строения элементов микроскопии, имеющих диагностическое значение.

Целью данной работы явилось определение основных диагностических морфолого-анатомических признаков высушенных плодов ореха грецкого и ореха чёрного.



Рис. 1. Орех грецкий (А) и орех чёрный (Б)

Материалы и методы исследования

Плоды ореха грецкого и ореха чёрного заготавливали в фазу молочной спелости в парковых насаждениях г. Пятигорска (Ставропольский край, Россия), измельчали до размера частиц около 1 см и высушивали воздушно-теневым способом до остаточной влажности 6,5-7,6%. Определение внешних признаков проводили невооружённым глазом. Для микроскопии готовили временные препараты срезов плода и «давленные» [3]. Изучение препаратов проводили с помощью микроскопа «МИКРОМЕД-1» с тринокулярной насадкой, с объективами 4×, 10×, 40×, окулярами 10×. Фотографии получены с помощью цифровой камеры Electronic Eyepiece MD300 (3.1 megapixels) и объединены в программе Adobe Photoshore SC3 с фотографиями микролинейки для калибровки микрометра (цена деления 0,01 мм), полученными при тех же настройках микроскопа и цифровой камеры.

Результаты исследования и их обсуждение

Плоды ореха грецкого измельчённые представляют собой кусочки различной формы. Наружная поверхность блестящая, околоплодник мясистый, бурого цвета, фрагменты семени белого цвета. Запах плодов своеобразный, вкус отвара горьковатый.

Плоды ореха чёрного измельчённые представляют собой кусочки различной формы. Наружная поверхность матовая, околоплодник мясистый, тёмно-бурого, почти чёрного цвета, фрагменты семени белого цвета. Запах плодов своеобразный, вкус отвара горьковатый.

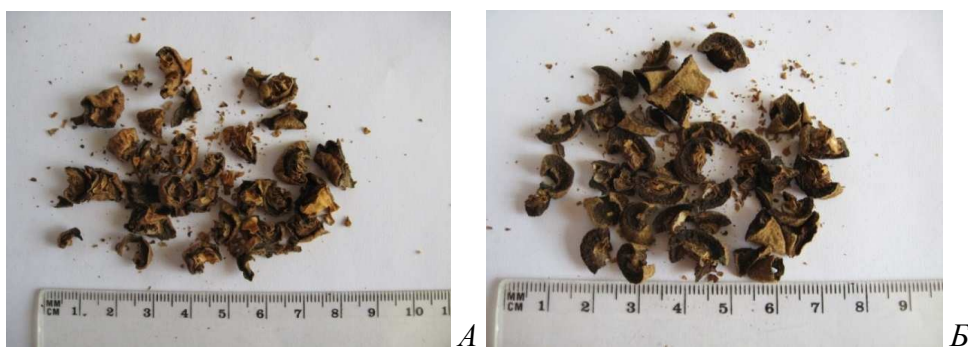


Рис. 2. Плоды ореха грецкого (А) и чёрного (Б)

На поперечных срезах плодов ореха грецкого и ореха чёрного выделяются зоны экзокарпия, мезокарпия, эндокарпия и зародыша (рис. 3).

Экзокарпий состоит из эпидермиса, колленхимы и механического пояса. Плоды ореха грецкого покрыты кутикулой толщиной 10 мкм; на эпидермисе, представленном одним слоем тонкостенных клеток, встречаются редкие трихомы. Плоды ореха чёрного выраженного слоя кутикулы не имеют; на эпидермисе, представленном одним слоем тонкостенных клеток, расположены многочисленные трихомы.

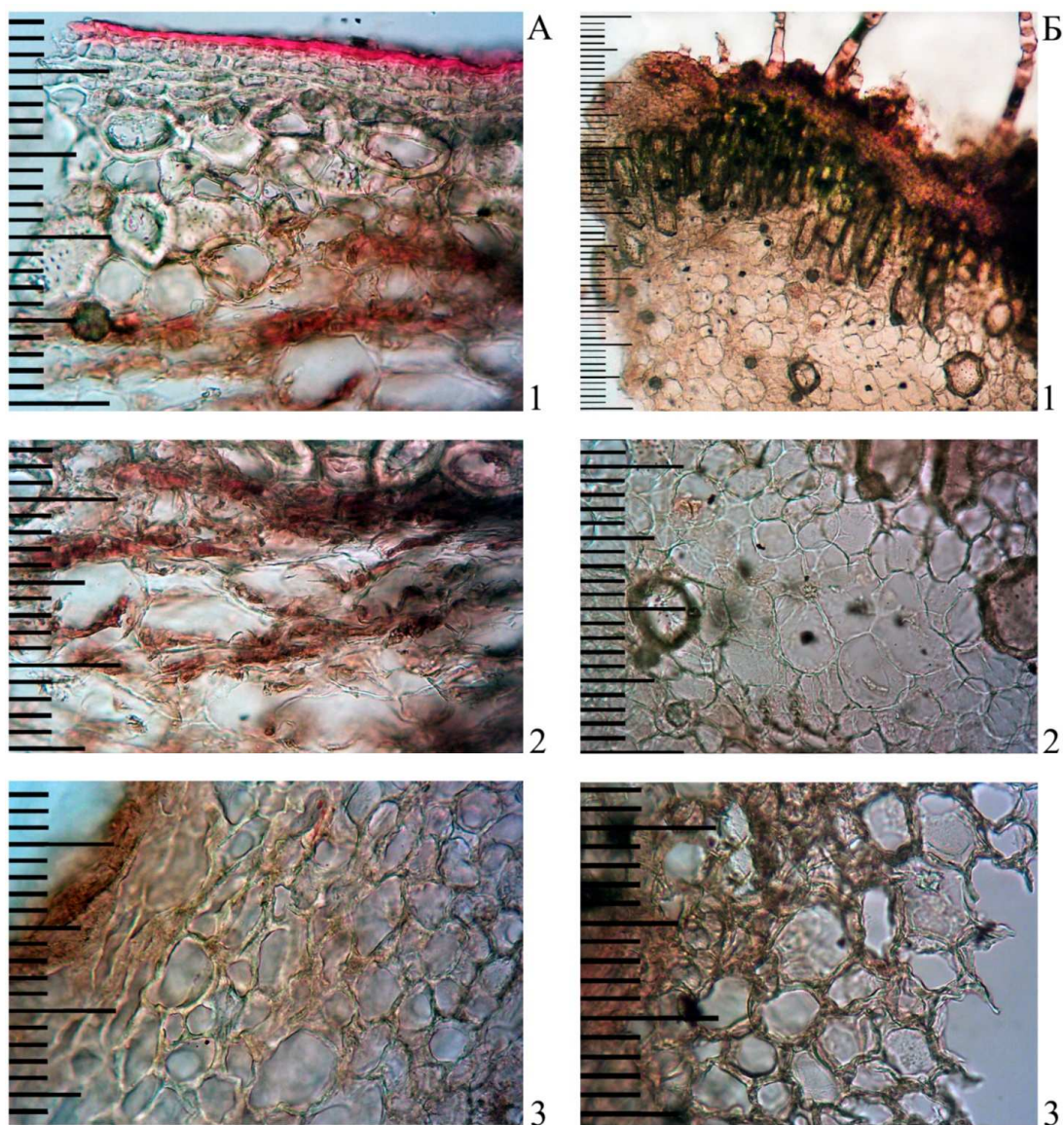


Рис. 3. Плоды ореха грецкого (А) и ореха чёрного (Б) на поперечном срезе: 1 – экзокарпий (окраска кутикулы суданом III), 2 – мезокарпий, 3 – эндокарпий
Слой пластинчатой колленхимы толщиной 20-30 мкм у ореха грецкого и 30-40 мкм у ореха чёрного. Толщина механического пояса у плодов ореха грецкого 80-120 мкм, ореха чёрного – 120-160 мкм. Он представлен крупными каменистыми клетками с толстыми пористыми стенками. Клетки паренхимы мезокарпия неправильной формы, крупные, тонкостенные, расположены достаточно плотно, межклетники небольшие. Также в мезокарпии имеются друзы оксалата кальция, крахмальные зёрна, проводящие пучки и одиночные каменистые клетки. Эндокарпий представлен двумя слоями: 1 – склерифицированные клетки, 2 – тонкостенные паренхимные клетки.

На давленных препаратах плодов ореха грецкого и ореха чёрного наблюдали обрывки эпидермиса, эндокарпия и мезокарпия (рис. 4). Клетки эпидермиса многоугольной формы с прямыми стенками, устьичный аппарат аномоцитного типа. Трихомы плодов ореха грецкого представлены простыми одноклеточными волосками, ореха чёрного – простыми

одноклеточными волосками, желёзками, железистыми волосками с 4-клеточной головкой и 6-клеточной ножкой, железистыми волосками с 4-клеточной головкой и 2-клеточной ножкой. Железистые волоски покрыты кутикулой. Фрагменты мезокарпия представлены группами тонкостенных клеток округлой или неправильной, слегка вытянутой формы, которые содержат друзы оксалата кальция и крахмальные зёрна. Обнаруживаются многочисленные каменистые клетки с пористыми стенками. Друзы оксалата кальция часто расположены вдоль проводящих пучков.

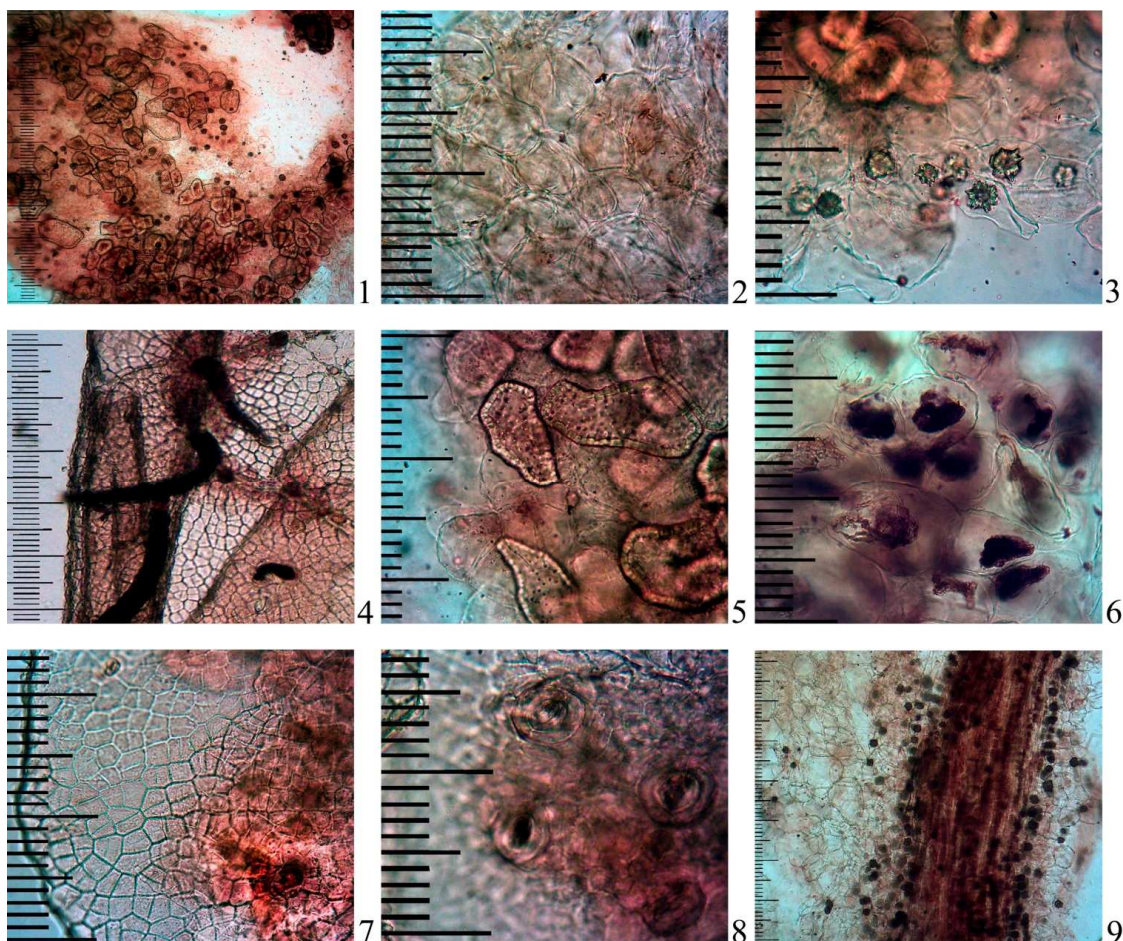


Рис. 4. Микропрепарат плода ореха грецкого давленный:

1 – давленный препарат (окраска суданом III), 2 – клетки паренхимы, 3 – друзы оксалата кальция, 4 – простые одноклеточные волоски, 5 – каменистые клетки, 6 – клетки с крахмальными зёрнами (окраска раствором Люголя), 7 – клетки эпидермы и желёзка (окраска суданом III), 8 – устьица, 9 – друзы оксалата кальция, расположенные вдоль проводящего пучка

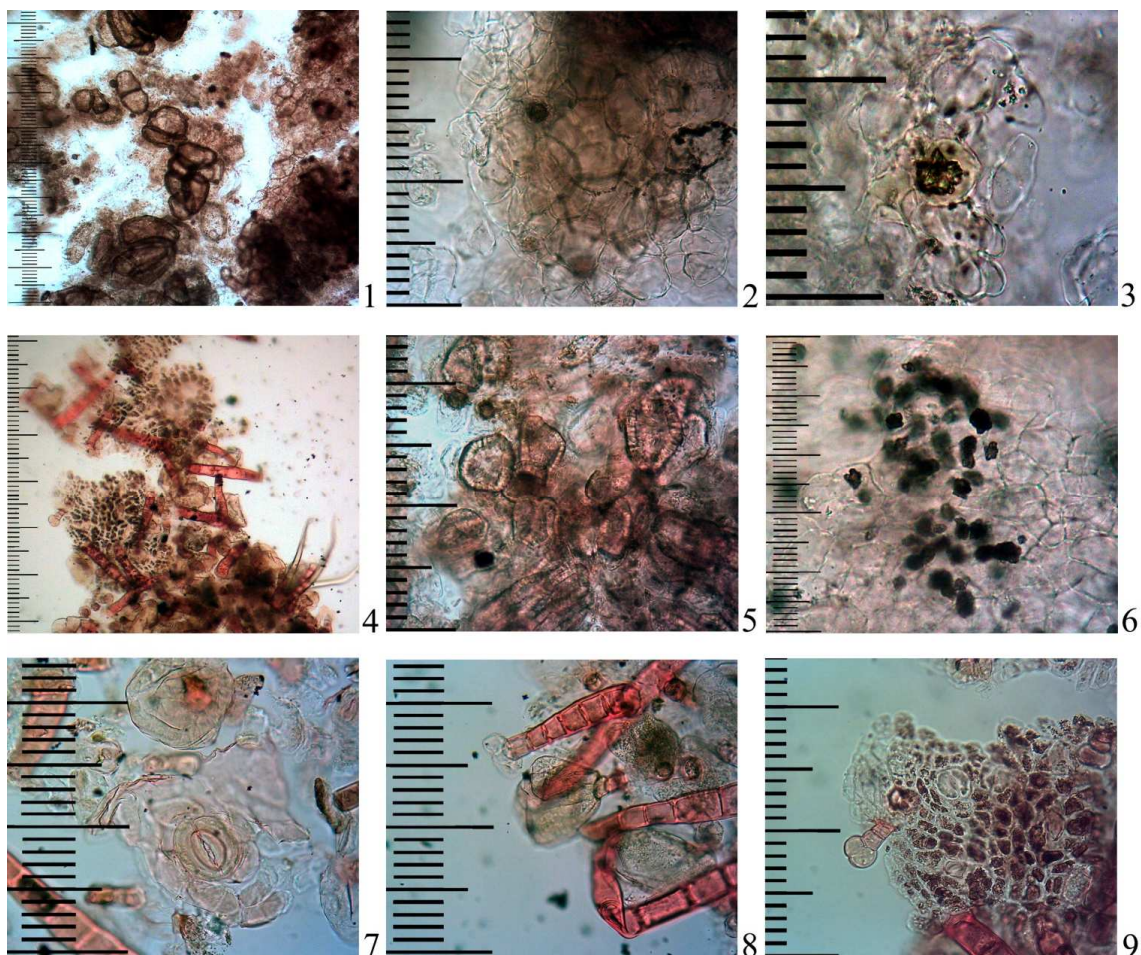


Рис. 5. Микропрепарат плода ореха чёрного давленный:

1 – давленный препарат, 2 – клетки паренхимы, 3 – друзы оксалата кальция, 4 – эпидерма, 5 – каменные клетки, 6 – клетки с крахмальными зёрнами (окраска раствором Люголя), 7 – устьичный аппарат и желёзка (окраска суданом III), 8 – железистые волоски с 4-клеточной головкой и 6-клеточной ножкой (окраска суданом III), 9 – железистые волоски с 4-клеточной головкой и 2-клеточной ножкой (окраска суданом III)

Размеры элементов микроскопии плодов ореха грецкого и ореха чёрного представлены в таблице 1.

Таблица 1

Размеры элементов микроскопии плодов ореха грецкого и ореха чёрного

Признак	Орех грецкий		Орех чёрный	
	длина, мкм	ширина, мкм	длина, мкм	ширина, мкм
Клетки эпидермы	20-30	15-30	20-30	10-20
Устьице	30-35	15-30	25-30	20-25
Волосок простой	90-110	30-40	120-180	20-30
Волосок железистый с 4-клеточной головкой и 2-клеточной ножкой	-	-	40-45	ножка 15-20, головка 30-40
Волосок железистый с 4-клеточной головкой и 6-клеточной ножкой	-	-	110-130	ножка 15-25, головка 30-45
Клетки мезофилла	80-120	40-60	30-60	70-110
Каменные клетки	40-70	30-40	40-100	30-40
Диаметр желёзки	-		70-90	

Признак	Орех грецкий		Орех чёрный	
	длина, мкм	ширина, мкм	длина, мкм	ширина, мкм
Диаметр друз	20-25		15-20	

Таким образом, к диагностическим микроскопическим признакам плодов ореха грецкого и ореха чёрного относятся характер трихом, наличие в мезофилле каменистых клеток, крахмальных зёрен и друз оксалата кальция.

Выводы

1. Плоды ореха грецкого и ореха чёрного, высушенные и измельчённые. можно отличить по характерной окраске - от темно-коричневой с зеленоватым оттенком до бурой, по своеобразному и характерному (юглоновому) запаху и горьковатому вкусу. Между собой плоды различаются по характеру наружной поверхности: у ореха грецкого она преимущественно блестящая, у ореха чёрного – матовая.

2. Диагностическими микроскопическими признаками плодов ореха грецкого и ореха чёрного являются характер трихом, наличие в мезофилле каменистых клеток, крахмальных зёрен и друз оксалата кальция. Плоды ореха черного характеризуются наличием на эпидерме железистых волосков с 4-клеточной головкой и 6-клеточной ножкой, которые не наблюдаются на эпидерме плодов ореха грецкого.

Список литературы

1. Бежуашвили М.Г. Химическая характеристика перегородок плодов *Juglans regia* / М.Г. Бежуашвили, Н.З. Курашвили // ХПС. – 1998. - № 2. – С. 161-164.
2. Беленовская Л.М. Нафтохиноны видов флоры России и их биологическая активность / Л.М. Беленовская, А.Л. Буданцев // Раст. рес. – 2006. – Т. 42, Вып. 4. – С. 108-141.
3. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11 изд. – М. : Медицина, 1987. – Вып. 1. – 336 с.
4. Государственный реестр лекарственных средств. – URL: <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx>.
5. Дудников М.Э. Биотехнологические исследования по безотходному использованию околоплодника ореха чёрного (*Juglans nigra* L.) : дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2006. – 120 с.
6. Морфологическая характеристика трихом видов рода *Juglans*, произрастающих в условиях юга Среднерусской возвышенности / Сорокопудов В.Н., Назарова Н.В., Кузнецова Т.А., Колесников Д.А. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 490.

7. Орловская Т.В. Фитохимическое изучение околоплодника ореха грецкого / Т.В. Орловская, Э.Ф. Степанова, А.У. Гагуева // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции : сб. науч. тр. – Пятигорск : Пятигорская ГФА, 2003. – Вып. 58. – С. 73-74.
8. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Magnoliaceae – Limoniaceae. – Л. : Наука, 1984. – 460 с.
9. Стреляева А.В. Изучение токсичности и фармакологической активности препаратов на основе лекарственного растительного сырья и новых экстрагентов : дис. ... докт. фармац. наук: 15.00.02. – М., 2002. – 360 с.
10. Химический состав плодов *Juglans regia* в Белоруссии / Р.Э. Лойко [и др.] // Раст. ресурсы – 1990. – Т. 26, вып 2. - С. 160-169.
11. Шехмирзова М.Д. Биологические особенности ореха черного в условиях Республики Адыгея / М.Д. Шехмирзова, О.В. Тушканова // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2004. – № 2. – С. 80-84.
12. Jakopič J. Extraction of phenolic compounds from green walnut fruits in different solvents / J. Jakopič, R. Veberič, F. Štampar // Acta agriculturae Slovenica. – 2009. – Vol. 93, N 1. – S. 11-15.

Рецензенты:

Зилфикаров И.Н., д.фарм.н., главный научный сотрудник отдела фитохимии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», г. Москва;

Попова О.И., д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск.