

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОБЕГОВ ИВЫ ТРЕХТЫЧИНКОВОЙ (*SALIX TRIANDRA L.*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

Санникова Е.Г.¹, Фролова О.О.¹, Попова О.И.¹, Компанцева Е.В.¹

¹*Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пятигорск, Россия (357532, Пятигорск, пр. Калинина, 11), e-mail: oxifarm@mail.ru*

Некоторые виды ивы успешно используются в официальной медицине при заболеваниях опорно-двигательного аппарата (особенно при радикулите и остеоартрите), головной боли и воспалительных заболеваниях, таких как бурсит и тендинит. Например, кора белой ивы входит в состав растительного лекарственного средства «Инсти» и многих биологически активных добавок к пище. Также нашли применение в медицине и фармации ива остролистная и ива прутовидная. Следовательно, необходимо изучать и другие виды ивы флоры России. Ива трехтычинковая (*Salix triandra L.*) была выбрана в качестве объекта исследования, потому что данный вид широко распространен на территории Российской Федерации, включая Северный Кавказ. Цель данной работы - морфологическое и анатомическое исследование побегов ивы трехтычинковой. Проведено морфологическое и анатомическое изучение сырья и определены характерные диагностические признаки. Полученные данные позволяют проводить идентификацию побегов ивы трехтычинковой. Практическая значимость данного исследования заключается в разработке соответствующих разделов для фармакопейной статьи на растительное сырье. Микрофотографии различных анатомических частей побегов ивы трехтычинковой можно рекомендовать для включения в раздел фармакопейной статьи «Микроскопия».

Ключевые слова: ива трехтычинковая (*Salix triandra L.*), побеги, морфологические и анатомические признаки, идентификация растительного сырья.

MORPHOLOGICAL AND ANATOMIC RESEARCH OF THE ALMOND WILLOW (*SALIX TRIANDRA L.*) BRANCHES INDIGENOUS TO THE NORTH CAUCASUS

Sannikova Y.G.¹, Frolova O.O.¹, Popova O.I.¹, Kompanceva Y.V.¹

¹*Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – a branch of the State Budgetary Educational Establishment of Higher Professional Education “Volgograd State Medical University” of the Ministry of Public Health Services of the Russian Federation, Pyatigorsk, Russia (357532, Pyatigorsk, Kalinin street, 11), e-mail: oxifarm@mail.ru*

Some willow species are successfully used in official medicine for the treatment of locomotory system diseases (particularly low back pain and osteoarthritis), headache, and inflammatory conditions, such as bursitis and tendinitis. For example white willow bark is a part of herbal remedy “Insty” and of many dietary supplements. Sharp-leaf willow and common osier also are applied in medicine and pharmacy. Consequently it’s necessary to study another willow species of Russian flora. Almond willow (*Salix triandra L.*) has been chosen as object of investigation because it’s widespread on the territory of Russian Federation including North Caucasus. Purpose of this work is morphological and anatomic research of the almond willow branches. Morphological and anatomic investigation of the raw materials has been carried out and characteristic diagnostic features have been defined. The data obtained permit to identify almond willow branches. The benefit of this study is creating of appropriate sections for the pharmacopeial article on the raw material. Microphotographies of the different anatomical organs of almond willow branches can be recommended to include in the section «Microscopy» of the pharmacopeial article.

Keywords: almond willow (*Salix triandra L.*), branches, morphological and anatomic features, raw material identification.

Расширение сырьевой базы лекарственного растительного сырья (ЛРС) является актуальной проблемой, которую возможно решить за счет введения в медицинскую практику систематически близких видов. С этой точки зрения заслуживают внимание растения рода

Salix L. Научными исследованиями доказана эффективность коры ивы при остеоартрозе, положительная динамика при радикулите. Препараты коры ивы применяются при легких лихорадочных состояниях, простудных и инфекционных заболеваниях, острых и хронических ревматических болях, легких головных болях и при болях, обусловленных воспалениями [9]. В настоящее время в России используется в основном сырье трех видов ивы. Кора ивы белой (*Salix alba L.*) входит в состав комбинированного лекарственного препарата «Инсти» [2], а также в состав многочисленных биологически активных добавок к пище [7]. Кора ивы остролистной (*S. acutifolia Willd.*) (ВФС 42-1697-87) предложена для получения препарата «Салифолин» и государственного стандартного образца (ГСО) – изосалипурпозид; листья – для получения ГСО лютеолин-7-гликозида (цинарозид) и препарата «Салифозид». Кора ивы корзиночной (*S. viminalis L.*) – источник ГСО триандрин [3]. Однако большая часть видов ивы, произрастающих на территории нашей страны (около 80), на данный момент не изучены и не получили широкого применения в медицине. В то же время в Европе к числу фармакопейных видов отнесены ива волчниковая (*S. daphnoides Vill.*), пурпурная (*S. purpurea L.*), ломкая (*S. fragilis L.*), и другие, которые содержат более 1,5% салицина (после щелочного гидролиза) [10]. В связи с этим всестороннее исследование различных видов ивы, произрастающих в России, откроет перспективы для их широкого использования в медицинских целях и позволит существенно расширить сырьевую базу рода *Salix L.* В частности, актуально изучение сырья, заготовленного в различных регионах России. Так, на Северном Кавказе распространены около 20 видов ивы. Они принадлежат к доминирующим ландшафтным видам в местах повышенного увлажнения, особенно по берегам водоемов и в речных долинах. Кроме того, показана возможность их успешного культивирования [1].

Объектом исследования является ива трехтычинковая, которая имеет широкий ареал произрастания на юге России, легко подвергается вегетативному размножению и обеспечивает быстрый и высокий прирост фитомассы. В коре данного вида накапливается от 5,0 до 18,7% дубильных веществ [1]. Для обоснования возможности использования данного вида ивы в медицине необходима разработка проекта нормативного документа на сырье. Важными разделами, определяющими его подлинность, являются внешние признаки и микроскопия. Поэтому **целью работы** стало морфолого-анатомическое изучение побегов ивы трехтычинковой (*Salix triandra L.*), произрастающей на Северном Кавказе.

Материалы и методы исследования

Исследование проводили на образцах побегов ивы трехтычинковой, собранных в районах Ставропольского края (Георгиевском, Минераловодском, Предгорном) в поймах рек Подкумок, Кума, Ольховка и Аликоновка в конце мая – июне 2013 года. Сбор побегов

проводили согласно инструкции по заготовке и сушке, описанной для побегов боярышника болотного и побегов эвкалипта [4,6]. В качестве сырья заготавливали только молодые (текущего года) облиственные, неодревесневшие побеги.

Морфологическое и анатомическое изучение сырья проводили в соответствии с требованиями ГФ XI издания и методическими рекомендациями под редакцией профессора Самылиной И.А. и профессора Сорокиной А.А. [5,8].

Для микроскопического исследования побегов готовили временные препараты поперечных срезов стебля, листьев, порошка. В качестве включающей жидкости использовали раствор глицерина (1:1), 10% раствор хлоралгидрата. Для выявления лигнифицированных (одревесневших) элементов проводили реакцию с флороглюцином и кислотой хлористоводородной концентрированной.

Анатомическое изучение исследуемых объектов проводили с помощью микроскопа «Биомед – 2 (С-вар. 4)» («Биомед», Россия) при увеличении 16x10, 16x20 и «ЕС БИОММ Р13-1; («ЛМО», Россия) при увеличении 40x10.

Съемку проводили фотоаппаратом SONY DSC – W200. Полученные снимки были обработаны с использованием программы «Microsoft Office Picture Manager».

Результаты исследования и их обсуждение

Морфологическое исследование побегов ивы трехтычинковой.

Цельное сырье. Смесь облиственных побегов длиной 15-30 см, листьев, небольшого количества соцветий, цветков и плодов. Листья очередные, черешковые, ланцетовидно-вытянутые, линейные, узколанцетные, иногда узкояйцевидные, с заостренной верхушкой, края мелкопильчатые, иногда завернуты вниз, с верхней стороны листья зеленые, блестящие, слегка кожистые, с нижней – серовато-зеленые, серые или светло-зеленые, слабоопушенные, опушение наиболее выражено по главной жилке. Размеры листа – длина 5-10 см, ширина – 1-2см.

Стебли цилиндрические. Наружная поверхность коры ветвей серая, сизо-серо-желтая, шероховатая иногда растрескивающаяся или лущающаяся, отслаивается тонкими пластинками. Внутренняя поверхность коры белая, иногда имеет зеленоватый оттенок. На ней обнаруживаются коричневые пигментные пятна. Цветки без околоцветника, прицветные чешуи однотонные; коробочка одногнездная, семена с пучками белых волос. Запах отсутствует, вкус кисловато-вяжущий.

Измельченное сырье. Куски стеблей, листьев, цветков, коробочек, семена с пучками белых волос, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм. Цвет зеленый, светло-зеленый, серовато-зеленый. Запах отсутствует, вкус кисловато-вяжущий.

Микроскопия.

При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с обеих сторон листа – мелкие с четковидно-утолщенными прямыми или слабо-извилистыми стыками (рисунок 1а), над жилками и вдоль жилок с прямыми стенками, вытянутыми вдоль жилки (рисунок 1б). Устьица только на нижней стороне (рисунок 1а), мелкие, в понижениях, с 3-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип).

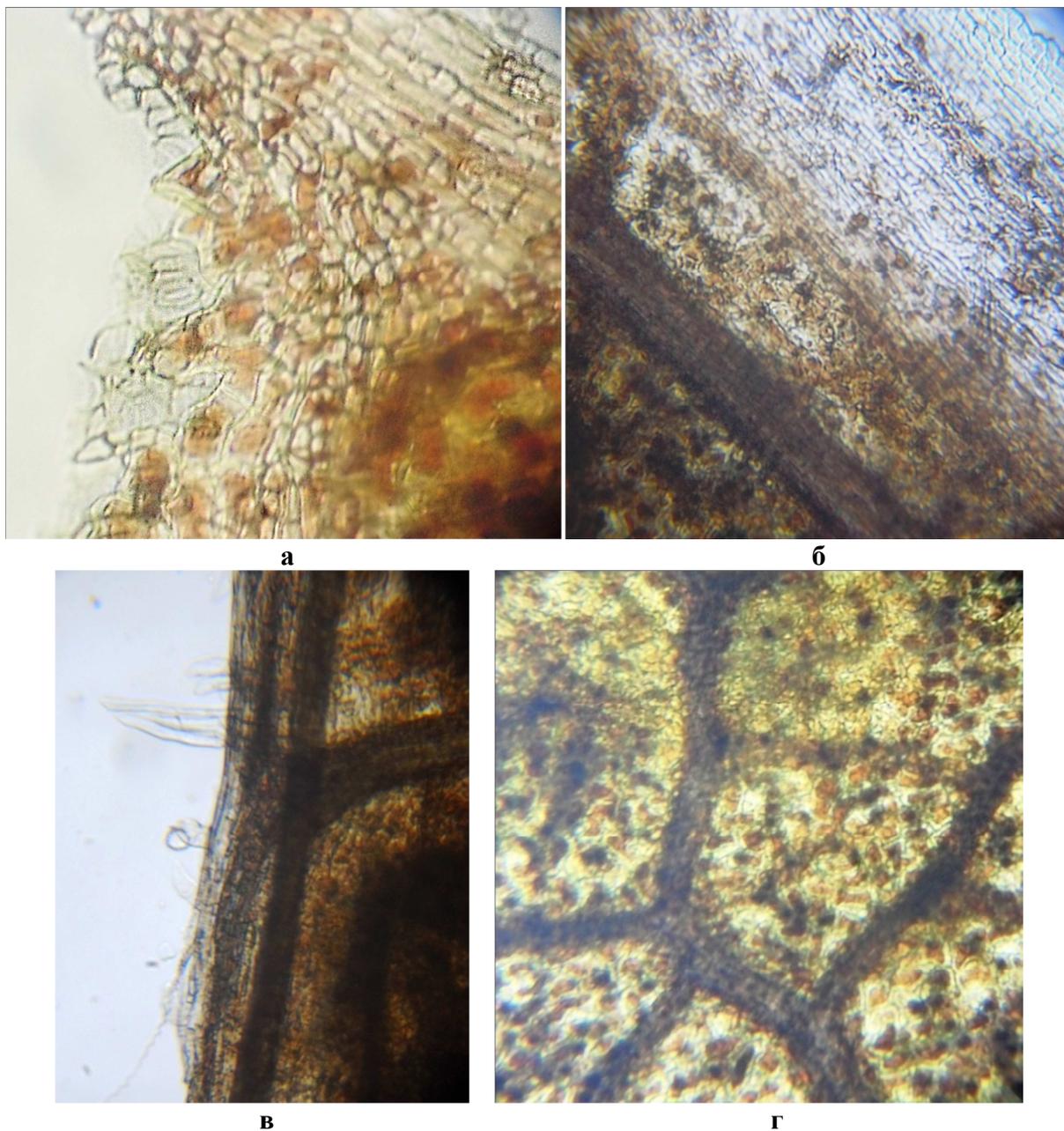


Рис. 1. Элементы анатомического строения листа ивы трехтычинковой

Верхняя сторона листа покрыта кутикулой; волоски встречаются очень редко. Нижняя сторона опушена волосками 2-х типов: простые 1-2 клеточные, тонкостенные с заостренной верхушкой и головчатые на одноклеточной ножке с шаровидной головкой (рисунок 1в). Мезофилл листа содержит большое количество мелких друз, а вдоль жилок расположены призматические кристаллы (рисунок 1г).

По краю листа у основания каждого зубчика располагаются эмергенцы (железки округлой, иногда немного приплюснутой формы), состоящие из темно-коричневых клеток (рисунок 2а, 2б). В более старых листьях встречаются клетки-идиобласты, содержащие флобафены (рисунок 2в).

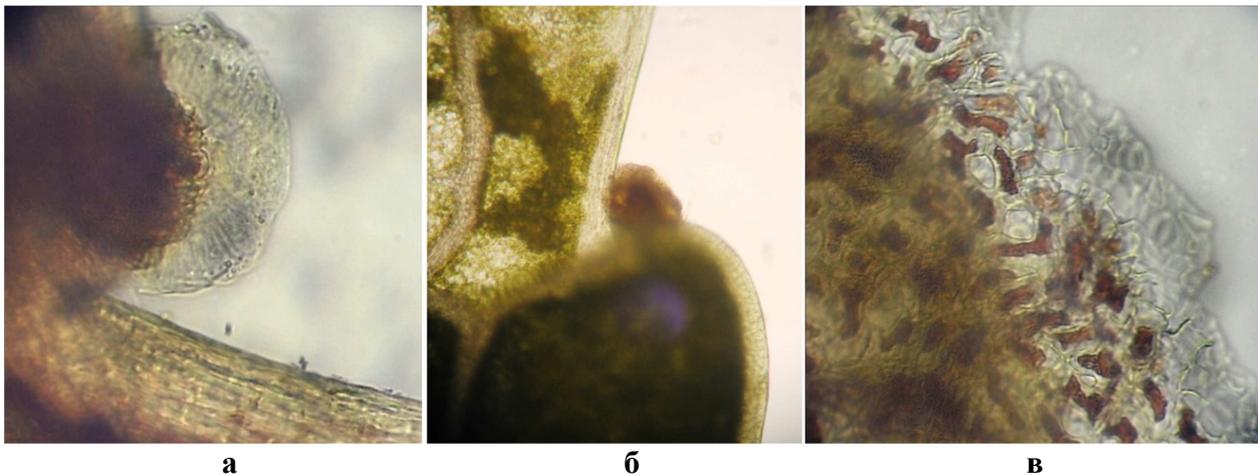


Рис. 2. Железки (а,б) и идиобласты (в) листьев ивы трехтычинковой

На поперечном срезе стебля виден слой клеток кутикулы с небольшими сосочками и 1-2-слойная хлоренхима (рисунок 3), наружная кора включает 2-3 слоя клеток, далее располагается 5-7 слоев клеток пластинчатой колленхимы светло-зеленого цвета. На границах первичной и внутренней коры виден слой камбия, клетки основной паренхимы овальной формы, прилегают друг к другу довольно плотно, некоторые из них заполнены зеленовато-желтым содержимым.

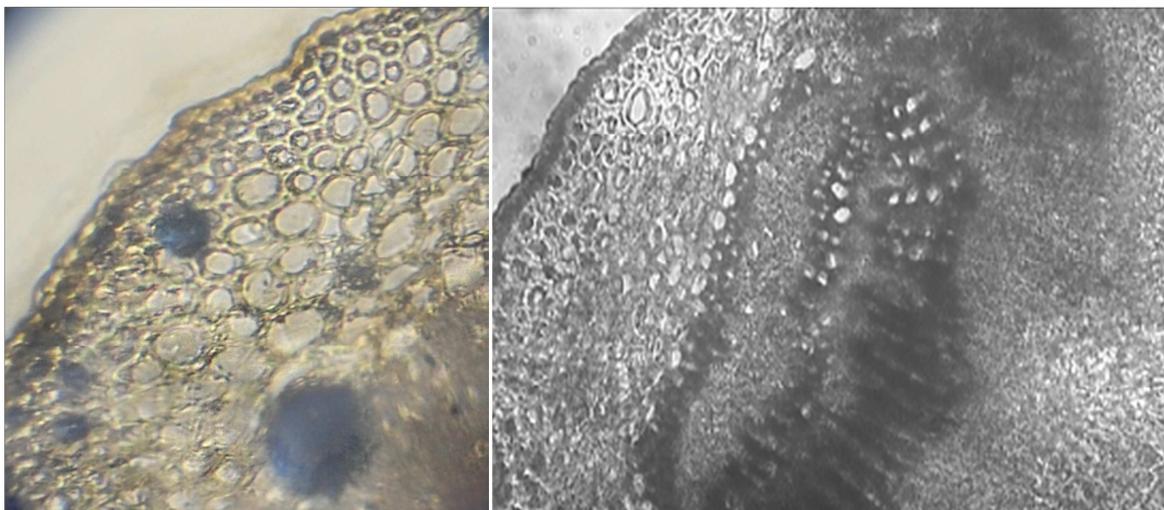


Рис. 3. Поперечный срез побега ивы трехтычинковой

В более глубоких слоях поперечного среза стебля ивы трехтычинковой видны лубяные волокна с утолщенными стенками, однако их стенки не всегда окрашиваются от флороглюцина и кислоты хлористоводородной концентрированной в красный цвет (слабое одревеснение или его отсутствие). Вдоль лубяных волокон наблюдается кристаллоносная

обкладка из призматических кристаллов оксалата кальция. Участки флоэмы состоит их мелких клеток, плотно прилегающих друг к другу, со спадающимися стенками.

На поперечном срезе лист дорзовентральный. Черешок листа на поперечном срезе имеет все характерные структуры. В жилке много механической ткани – колленхимы, расположенной непосредственно под эпидермисом в несколько рядов, и волокон, окружающих проводящий пучок (рисунок 4).



Рис. 4. Поперечный срез листа ивы трехтычинковой

На рисунке 5 представлены элементы порошка побегов ивы трехтычинковой (обрывки клеток эпидермиса, фрагменты волосков, и целые волоски, включения кристаллов оксалата кальция в форме друз, участки проводящих элементов).

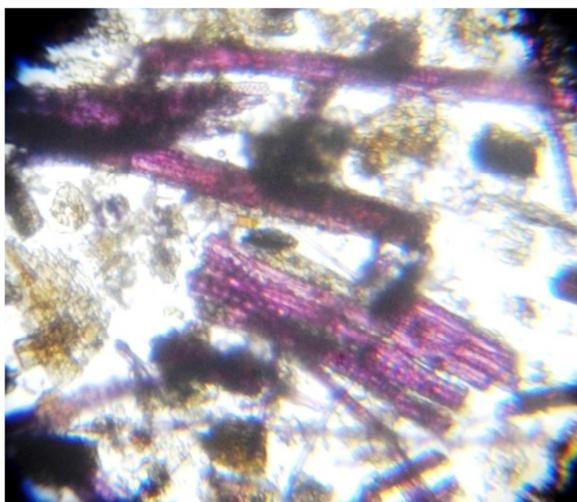


Рис. 5. Элементы порошка побегов ивы трехтычинковой

Результаты позволяют по совокупности диагностических признаков подтвердить подлинность побегов ивы трехтычинковой.

Выводы

Таким образом, определены основные морфологические характеристики побегов ивы трехтычинковой, необходимые для составления раздела проекта нормативного документа на сырье «Внешние признаки» (цельное сырье, резанное сырье и порошок). При

микроскопическом исследовании установлена совокупность признаков, необходимых для идентификации сырья:

- клетки верхнего и нижнего эпидермиса листа мелкие с четковидно-утолщенными прямыми или слабо-извилистыми стыками, над жилками и вдоль жилок с прямыми стенками, вытянутыми вдоль жилки. Устьица только на нижней стороне, мелкие, в понижениях, с 3-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип);
- на нижней стороне листа имеются волоски 2-х типов: простые 1-2 клеточные, тонкостенные с заостренной верхушкой и головчатые на одноклеточной ножке с шаровидной головкой;
- мезофилл листа содержит большое количество мелких друз, а вдоль жилок расположены призматические кристаллы;
- по краю листа у основания каждого зубчика располагаются эмергенцы (желёзки округлой, иногда немного приплюснутой формы), состоящие из темно-коричневых клеток;
- встречаются клетки-идиобласты, содержащие флобафены;
- на поперечном срезе стебля виден слой клеток кутикулы с небольшими сосочками, хлоренхима, наружная кора, пластинчатая колленхима. На границах первичной и внутренней коры расположен слой камбия, далее - клетки основной паренхимы. Лубяные волокна слабо одревесневшие или не одревесневшие. Вдоль них имеется кристаллоносная обкладка из призматических кристаллов оксалата кальция. Участки флоэмы состоит их мелких клеток, плотно прилегающих друг к другу;
- на поперечном срезе лист дорзовентральный. Черешок листа имеет все характерные структуры. В жилке много механической ткани – колленхимы и волокон, окружающих проводящий пучок;
- семя овально-яйцевидной формы с большим количеством пучков тонкостенных прямых волосков, часто образующих характерные скопления;
- элементы порошка включают обрывки клеток эпидермиса, фрагменты волосков, и цельные волоски, включения кристаллов оксалата кальция в форме друз, участки проводящих элементов.

Полученные данные позволяют проводить идентификацию побегов ивы трехтычинковой. Практическая значимость данного исследования заключается в разработке соответствующих разделов для фармакопейной статьи на растительное сырье. Микрофотографии различных анатомических частей побегов ивы трехтычинковой можно рекомендовать для включения в раздел фармакопейной статьи «Микроскопия».

Список литературы

1. Валягина-Малюткина., Е.Т. Ивы европейской части России: иллюстр.пособие для работников лесного хозяйства. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004.- 217с.
2. Государственный реестр лекарственных средств [Электронный ресурс].-Электрон. дан.-М., 2014.-Режим доступа: http://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View.aspx?idReg=12344&isOld=1&t/ -Загл. с экрана.
3. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фарм.вузов (факультетов).-2-е изд., перераб. и доп.-Самара: Офорт; ГОУ ВПО СамГМУ Росздрава, 2007.-1239с.
4. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. Фармакогнозия /Под ред. И.А. Самылиной, В.А. Северцева.- М., 2003.-534 с.
5. Методы анализа растительного сырья. Кора: [фармакоп.ст.] //Государственная фармакопея СССР: в 2 вып.-Вып.1: Общие методы анализа. - 11-е изд. - М., 1987. - С.261-263.
6. Правила сбора и сушки лекарственных растений: сборник инструкций.- М.: Медицина, 1985.-328с.
7. Реестр продукции, прошедшей государственную регистрацию [Электронный ресурс].- Электрон. дан.-М., 2014.-Режим доступа: <http://fp.crc.ru/gosregfr/>. -Загл. с экрана.
8. Самылина И.А., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас : учеб. пособие: в 3т. / И.А. Самылина, О.Г. Аносова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 3т.
9. Salicis cortex (Willow bark): ESCOP (European Scientific Cooperative on Phytomedicine): monographs on the medicinal use of plant drugs.- 2. ed.- Stuttgart, 2003.-P. 445-451.
10. Willow bark [monograph]: European Pharmacopoeia.- 5 ed.- Strasbourg, 2005. -P.2702.

Рецензенты:

Коновалов Д.А., д.фарм.н., профессор, заместитель директора по научной работе, заведующий кафедрой фармакогнозии Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Пятигорск;

Денисенко О.Н., д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармации факультета последипломного образования Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Пятигорск.