

УДК 615.32: 547.9

## ПЕТИОЛЯРНАЯ АНАТОМИЯ В РАМКАХ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ – ТРАВЫ ЖЕНЬШЕНЯ

**Куркин В.А., Акушская А.С., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В., Топоркова П.Д.**  
*ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru*

С помощью цифровой микроскопии впервые изучены анатомо-морфологические особенности строения черешка листа женьшеня (*Panax ginseng* C.A. Meyer), извлечения из которого обладают, по литературным данным, противогипоксическим, актопротекторным, термопротекторным, стресспротекторным и адаптогенным действием. Выявлены основные диагностические признаки изучаемого объекта. Определено, что диагностическое значение могут иметь следующие признаки: особое очертание поперечного сечения, заключающееся в овальной форме с неравномерно округлыми городчатыми краями; коллатеральные закрытые, разноразмерные проводящие пучки, расположенные по окружности; вместилища с липофильным секретом во флоэмной части; колленхима уголково-пластинчатого типа с клетками смятой формы в качестве основного армирующего элемента черешка; наличие друз оксалата кальция. Полученные данные в дальнейшем могут быть включены в раздел «Микроскопия» проекта фармакопейной статьи, регламентирующей качество травы женьшеня настоящего.

**Ключевые слова:** женьшень настоящий, *Panax ginseng* C.A.Meyer, петиолярная анатомия, черешок листа, микроскопия, диагностические признаки

## PETIOLE ANATOMY AS PART OF ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL STUDY OF PERSPECTIVE MEDICINAL PLANT – GINSENG HERB

**Kurkin V.A., Akushskaya A.S., Ryzhov V.M., Tarasenko L.V., Toporkova P.D.**  
*Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru*

By digital microscopy there were studied the anatomical and morphological features of the structure petiole of leaves of ginseng herb [*Panax ginseng* C.A.Meyer], witch extracts have antihypoxemic, thermal protection, stress protection, adaptogene effects. There were also identified the main diagnostic features of the object. There was determined, that the following characteristics have diagnostic significance: specific shape of petiole cross-section, it's oval form with irregularly rounded, crenate margins; collateral, closed, peripheral conducting bundles different size; conceptacle with lipophilic secreta in the phloem; collenchyma with angled-plate type of cells, with crumpled cells, as the main reinforcing element of petiole; presence of druses calcium oxalate. The obtained data may further be included in the section «Microscopy» of the pharmacopoeial monograph project, which regulates the quality of the ginseng herb.

**Keywords:** *Panax ginseng* C.A.Meyer, petiole anatomy, petiole, microscopy, diagnostic characteristics

В настоящее время в медицинской практике как в РФ, так и за рубежом широко используются корни женьшеня настоящего (*Panax ginseng* C.A.Meyer), собранные на 5–6-й год жизни [2]. Широкое культивирование женьшеня в РФ в промышленных целях осуществляется как в европейской части страны (Самарская, Брянская, Тверская области), так и на Дальнем Востоке (Приморский край). Например, в Самарской области в колхозно-фермерском хозяйстве «Питомник «Женьшень» в течение 20 лет проводится работа по интродукции указанного растения.

Известно, что при сборе корней, а также при подготовке молодых растений к зимовке остается значительная фитомасса вегетирующей надземной части, извлечения из которой, по данным некоторых ученых, обладают противогипоксическим, актопротекторным, термопротекторным, стресспротекторным и адаптогенным действием [1, 6, 8]. Поэтому надземная часть женьшеня интересна в качестве источника биологически

активных соединений, в том числе и с точки зрения ресурсосберегающих технологий.

Введение нового вида растительного сырья в официальную медицину требует разработки методов диагностики с помощью морфолого-анатомического анализа [9], при этом следует отметить, что данные об анатомическом строении органов травы женьшеня и характере сложения тканей в литературе практически отсутствуют.

Перспективным методом диагностики и подтверждения подлинности растительных объектов является петиолярная анатомия – строение черешка листа. По мнению специалистов, анатомическое строение основных органов растения – корня, стебля и листьев – относительно постоянно и типично для двудольных растений, однако строение черешка листа (петиолярная анатомия) отличается большим разнообразием диагностических признаков, а также видовой специфичностью, позволяющей проводить узкоселективный анализ [7, 11, 12]. Таким образом, изучение диагностиче-

ских особенностей строения черешка листа представляет как теоретический ботанический интерес, так и практический – с точки зрения определения подлинности и анализа растительного сырья в фармации [4, 5, 10].

**Целью настоящего исследования** являлось изучение морфолого-анатомических и гистологических особенностей строения черешка листа женьшеня настоящего.

#### Материалы и методы исследования

Материалом исследования служили черешки листьев женьшеня настоящего, культивируемого в Самарской области (КФК «Питомник «Женьшень», г. Жигулевск). Сбор листьев с черешками осуществляли в июне-августе 2011–2012 гг. и подвергали сушке в хорошо проветриваемом помещении без доступа прямых солнечных лучей.

Высушенные листья с черешками фиксировали в смеси спирта этилового 96%, глицерина ректифицированного и воды очищенной в соотношении 1:1:1. Материал настаивали в течение суток, после чего проводили морфолого-анатомическое исследование.

Приготовление микропрепаратов осуществляли в соответствии с требованиями ГФ СССР XI издания [2].

Исследование проводили с помощью цифровых микроскопов марки «Motic» (Китай): DM-111 и DM-39C-N9GO-A. Для более полной характеристики анализируемых объектов использовали гистохимические реакции с раствором сернистого анилина 10% и реакции с раствором Судана III 3%. Реактивы готовили по соответствующим методикам [2, 3].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Поперечное сечение черешка вписывается в овал. Контуры поперечного сечения черешка неровные, неравномерно округлые, городчатые. С адаксиальной (обращенной к стеблю) стороны имеется V-образный вырез с округлым выступом в середине. Края выреза представлены остатками нисбегающего основания листовой пластинки. Они, как правило, отвернуты к нижней стороне листа (рис. 1).

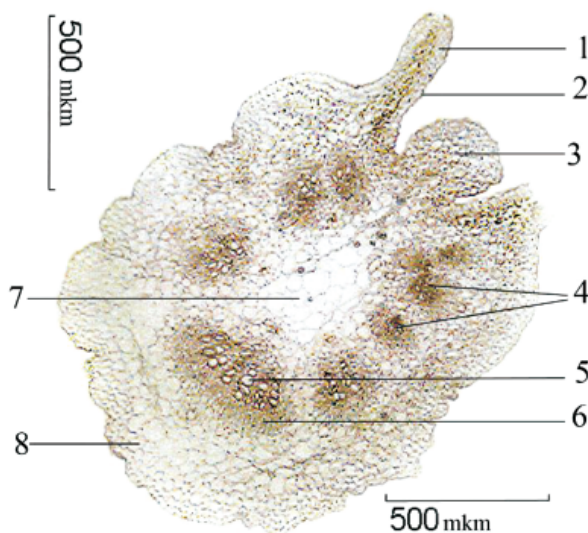


Рис. 1. Поперечный срез черешка листа (x 40):  
1 – фрагмент листовой пластинки; 2 – клетка верхнего эпидермиса;  
3 – выступ адаксиальной части; 4 – проводящие пучки; 5 – ксилема; 6 – флоэма;  
7 – паренхима сердцевины; 8 – абаксиальная сторона черешка

Эпидермальные клетки черешка листа на основной части поперечного сечения неправильной, иногда смятой формы и имеют заметно утолщенные клеточные стенки. Исходно стенки эпидермальных клеток не окрашены. Кутикула диагностируется с поверхности по розово-коричневому окрашиванию при обработке раствором Судана III. Под эпидермисом расположена колленхима уголково-пластинчатого типа, насчитывающая до 3-х слоев клеток. Форма клеток колленхимы неправильная, иногда смятая (рис. 2, б).

При рассмотрении поверхности листа эпидермальные клетки вытянутые, равно-великие, в длину достигают до 200 мкм, в ширину – до 25 мкм (рис. 3). По поверхности черешка изредка встречаются устьичные аппараты, окруженные четырьмя-пятью околоустьичными клетками, отличающимися от клеток основной эпидермы меньшими размерами (аномоцитный тип) (рис. 3, б).

Клетки эпидермиса остатков листовой пластинки округлой формы с утолщенными оболочками (рис. 4).

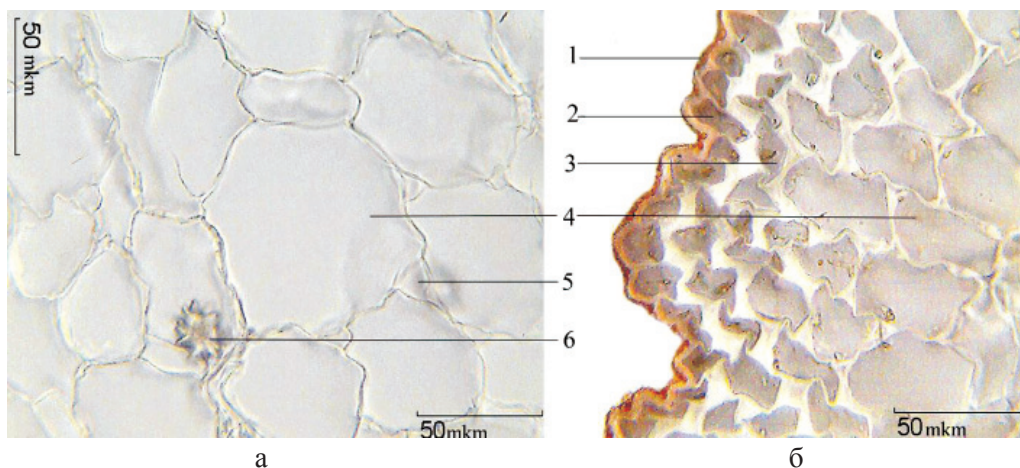


Рис. 2. Поперечный срез черешка листа (x 400): а – без окраски; б – окраска раствором Судана III: 1 – кутикула; 2 – клетка эпидермиса; 3 – угловато-пластинчатая колленхима; 4 – клетки мезофилла; 5 – межклетник; 6 – друзы оксалата кальция

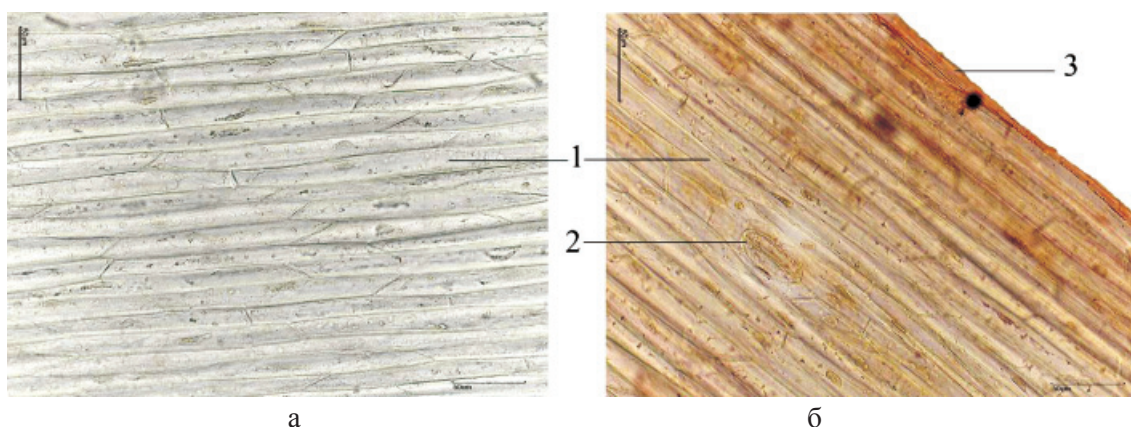


Рис. 3. Черешок листа, вид с поверхности (x 400): а – эпидермис (без окраски); б – паренхима под эпидермисом (без окраски); в – эпидермис (окраска раствором Судана III): 1 – клетка эпидермы; 2 – устьице; 3 – содержимое протопласта клеток паренхимы; 4 – кутикула

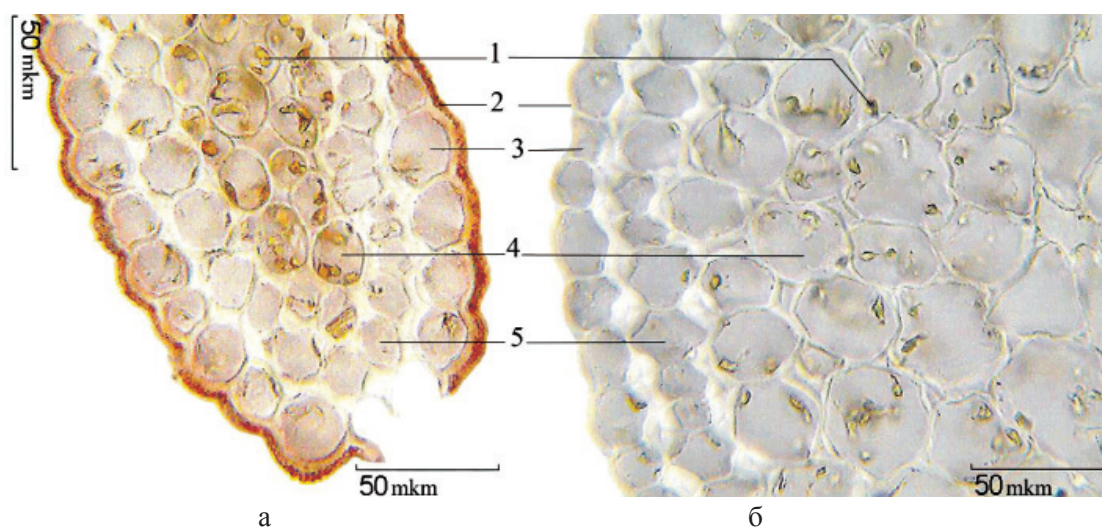


Рис. 4. Поперечный срез черешка листа. Край листовой пластинки (x 400): а – окраска раствором сернокислого анилина; б – без окраски: 1 – фрагменты протопласта; 2 – кутикула; 3 – эпидермис; 4 – мезофилл листа; 5 – угловато-пластинчатая колленхима

Черешок листа голый, опушения не имеет. Он выполнен основной паренхимой, ее клетки на поперечном сечении имеют округлую изодиаметрическую форму (рис. 2). Размер клеток мезофилла варьирует от 40 до 100 мкм в диаметре. Наиболее крупные клетки составляют паренхиму сердцевины, мелкие расположены по периферии. Округлые крупные клетки паренхимы расположены хаотично, при смыкании образуют крупные межклетники треугольной формы. В паренхиме встречаются друзы оксалата кальция (рис. 2, а).

В паренхиме черешка расположены закрытые коллатеральные проводящие пучки. Количество пучков варьирует от степени

развития листа и места поперечного сечения. В среднем в черешке обнаружено 7 пучков размером от 0,1 до 0,45 мм в диаметре (рис. 1). Пучки расположены по периметру. Самый крупный пучок – центральная жилка – расположен ближе к абаксиальной стороне. Строение пучков без особенностей. Сосуды ксилемы окрашиваются растворами сернокислого анилина и Судана III в желтый и розовый цвета соответственно (рис. 4). Склеренхима в пучках не выражена.

Со стороны флоэмы расположены вместилища с секретом изначально желтого цвета, который переходит в розовый под действием раствора Судана III (рис. 5, а).

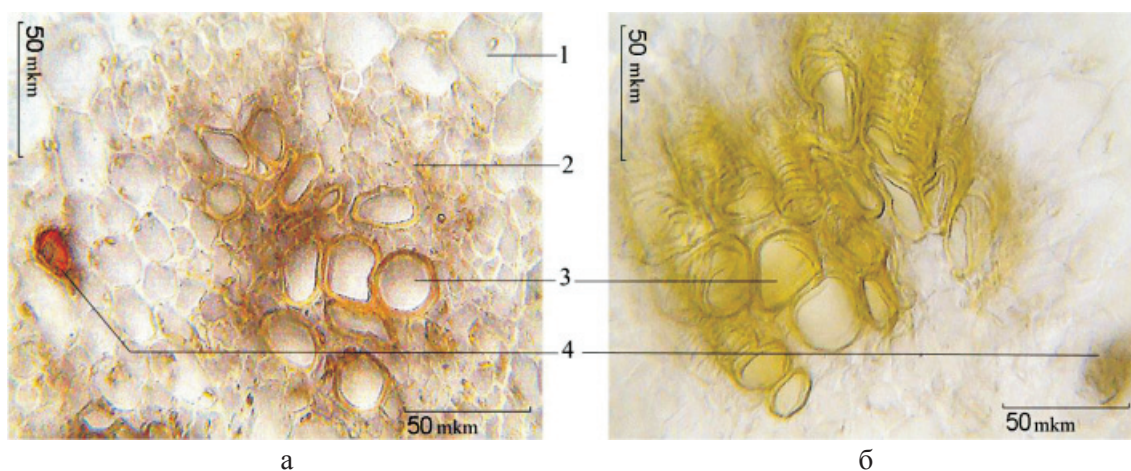


Рис. 5. Проводящий пучок черешка листа (x 400): а – окраска раствором Судана III; б – окраска раствором сернокислого анилина:  
1 – основная паренхима; 2 – клетки флоэмы; 3 – сосуды ксилемы; 4 – вместилище с секретом

Строение черешка по всей его длине принципиально не отличается.

Мезофилл остатков листовой пластинки также представлен клетками округлой формы. Паренхима рыхлая, с большим количеством межклетников. В клетки мезофилла диагностируются фрагменты протопласта. Края листовых пластинок армированы колленхимой уголково-пластинчатого типа в один слой клеток (рис. 4).

Полученные данные представляют большой теоретический интерес. По мере изучения микроскопического строения остальных органов наземной части растения, химического состава и фармакологической активности, использование травы женьшеня может быть обосновано в качестве лекарственного растительного сырья, а полученные данные настоящего исследования включены в раздел «Микроскопия» проекта фармакопейной статьи.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами выявлен комплекс диагностических признаков черешка листа женьшеня настоящего:

1. Особое очертание поперечного сечения, заключающееся в овальной форме с неравномерно округлыми городчатыми краями и V-образный вырез с округлым выступом с адаксиальной стороны.

2. Проводящие элементы пучкового типа, представленные закрытыми коллатеральными пучками, разноразмерными, расположенными по окружности (самый крупный пучок представляет собой центральную жилку).

3. Вместилища с липофильным секретом во флоэмной части.

4. Основной армирующий элемент черешка – колленхима уголково-пластинчатого типа с клетками смятой формы. Склеренхима в пучках не выражена.

5. Наличие друз оксалата кальция.

## Список литературы

1. Бржихнач Б., Шаповалов В.К., Севрюк Н.И. К фармакогностической характеристике листьев *Panax ginseng* С.А. Мейер // Растительные ресурсы. – 1982. – Т. 1, Вып. 3. – С. 357–363.
2. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – 399 с.
3. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М.: Медицина, 1977. – 255 с.
4. Куркин В.А., Авдеева Е.В., Тарасенко Л.В., Рыжов В.М., Шагалиева Н.Р., Азнагулова А.В., Марлынова Л.В. Сравнительное анатомо-морфологическое исследование некоторых вегетативных органов эвкалипта прутовидного и эвкалипта серого // Медицинский альманах. – 2013. – № 5 (28). – С. 191–196.
5. Куркин В.А., Вельмяйкина Е.И., Тарасенко Л.В., Рыжов В.М. Новые подходы к диагностике лекарственного растительного сырья эхинацеи пурпурной // Традиционная медицина. – 2012. – № 1. – С. 42–46.
6. Легостева А.Б. Фитохимическое изучение листьев женьшеня, получение и анализ препаратов, содержащих панаксозиды: автореф. дис. ... канд. фарм. наук. – Л., 1989. – 26 с.
7. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений: учебник. – 4-е, изд. доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 512 с.
8. Минина С., Легостева Б., Сыровежко Н., Лесиовская Е., Фролова Н., Буракова М., Тушина Н. Способ приготовления и фармакологические свойства настойки из листьев женьшеня // Химико-фармацевтический журнал. – 2000. – № 9. – С. 31–33.
9. Отраслевой стандарт 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственных средств. Основные положения».
10. Попова И.А., Плаксина Т.И., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В. Анатомо-гистологическое исследование листочков сложного листа *Hedysarum grandiflorum* Pall. // Вестник Самарского государственного университета. – 2011. – № 8 (89). – С. 196–201.
11. Сдобнина А.И. Диагностические признаки лекарственных растений в петлюлярной анатомии. Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: Материалы Международной научной конференции, посвященной 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. – Пенза: Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, 2008. – 420 с.
12. Соколова Е.А. Значение признаков анатомического строения черешка для систематики родов *Cerasus* Mill. и *Padus* Mill. (Rosaceae) // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – 1989. – Т. 124. – С. 109–112.
2. Gosudarstvennaya Farmakopeya SSSR: Vip. 1. Obschie metodi analiza / MZ SSSR. Izd. 11, dop. M: Medicina, 1989, 399 p.
3. Dolgova A.A., Ladigina E.Y. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po farmakognozii. M.: Medicina, 1979, 399 p.
4. Kurkin V.A., Avdeeva E.V., Tarasenko L.V., Rhizhov V.M., Shagalieva N.R., Aznagulova A.V., Marlinova L.V. Sravnitelnoe anatomo-morphologicheskoe issledovanie nekotorykh vegetativnykh organov evkalipta prutovidnogo i evkalipta serogo // Medical Almanac, 2013. no. 5 (28), pp. 191–196.
5. Kurkin V.A., Velmyaykina E.I., Tarasenko L.V., Rhizhov V.M. Novie podhodi k diagnostike lekarstvennogo rastitelnogo sirya echinacei purpurnoy // Traditional medicine, 2012, no. 1, pp. 42–46.
6. Legosteva A.B. Phitokhemicheskoe isuchenie list'ev genshenya, poluchenie i analis preparatov, sodergaschikh panaxosidi: Avtoref. diss. kand. pharm. nauk. St.-P., 1989, 26 p.
7. Lotova L.I. Botanika: Morphologiya i anatomiya visshih rasteniy: Uchebnik. Izd. 4, dop. M.: Knizhnyi dom «LIBROKOM», 2010, pp. 512.
8. Minina S., Legosteva B., Sirovegko N., Lesiovskaya E., Frolova N., Burakova M., Tushina N. Sposob prigotovleniya i pharmacologicheskie svoystva nastoiki iz list'ev genshenya. Khimiko-Farmatsevticheskii Zhurnal, 2000, no. 9, pp. 31–33.
9. Otrasleyvoy standart 91500.05.001-00 «Standarti kachestva lekarstvennykh sredstv. Osnovnie polozheniya».
10. Popova I.A., Plaksina T.I., Rhizhov V.M., Tarasenko L.V. Anatomo-gistologicheskoe issledovanie listochkov sloznogo lista *Hedysarum grandiflorum* Pall. Vestnik Samara State University, 2011 no. 8 (89), pp. 196–201.
11. Sdobnina A.I. Diagnosticheskie priznaki lekarstvennykh rasteniy v petiolyarnoy anatomii. Bioraznoobrazie: problemi i perspektivi sohraneniya: Materiali Meghdunarodnoy nauchnoy konferencii, posvyaschennoy 135-letiyu so dnya rojdeniya I.I. Sprigina P.: Penzenskiy gosudarstvenniy pedagogicheskiy universitet im. V.G. Belinskogo, 2008, 420 p.
12. Sokolova E.A. Znachenie priznakov anatomicheskogo stroeniya chereshka dlya systematiki rodov *Cerasus* Mill. i *Padus* Mill. (Rosaceae). Tr. po prikl. bot., gen.i sel., 1989, Vol. 124, pp. 109–112.

## References

1. Brgihnach B., Shapovalov V.K., Sevryuk N.I. K pharmacognosticheskoy kharakteristike list'ev *Panax ginseng* С.А. Meyer. Plant resources, 1982, vol. 18, no. 3, pp. 357–363.

## Рецензенты:

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической технологии, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Самара;

Авдеева Е.В., д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 01.04.2014.