

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ СОЛОДКИ ГОЛОЙ И СОЛОДКИ ЩЕТИНИСТОЙ

А. В. Яницкая, О. В. Недилько, И. В. Землянская

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

Поступила в редакцию 23.01.2017 г.

Аннотация. Солодки корни (*Glycyrrhizae radices*) – это ценное лекарственное растительное сырье и источник ряда биологически активных веществ (глицирризиновой кислоты, флавоноидов), характеризующихся широким спектром фармакологической активности (противовоспалительной, противозвонной, противовирусной, иммуномодулирующей и др.). В нашей стране данный вид растительного сырья является крупнейшим объектом заготовки и потребления, а также предметом сырьевого экспорта. В природе встречаются 33 вида рода Солодка, 29 из которых произрастают на евразийской территории. В Российской Федерации официальными являются только три – Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.), Солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.), Солодка Коржинского (*Glycyrrhiza korshinskyi* Grig.). При заготовке солодкового корня следует избегать сбора подземных органов примесного растения – солодки щетинистой (*Glycyrrhiza echinata* L.). Последняя имеет перекрывающийся ареал с официальными солодками и произрастает совместно с ними на одних участках. Идентификация растительного сырья данных морфологически сходных видов только по внешним признакам весьма затруднительна. Поэтому важным методом в определении подлинности солодкового корня является микроскопический анализ, позволяющий решить проблему видовой идентификации. Особенно это актуально в отношении измельченного растительного сырья. С использованием оптической микроскопии нами проведено исследование анатомического строения подземных органов солодки голой и солодки щетинистой. Изучены отличительные признаки, позволяющие достоверно дифференцировать данные виды растительного сырья. Так для корней примесной солодки характерно преобладание механических элементов во вторичной коре (у солодки голой их значительно меньше); отсутствие кристаллоносной обкладки механических волокон и деформированных элементов луба, немногочисленные, в основном одиночные сосуды древесины; узкие сердцевинные лучи, часто подвергающиеся одревеснению в зоне древесины.

Ключевые слова: солодка голая, солодка щетинистая, подземные органы, микроскопия, анатомические и диагностические признаки.

Обеспечение населения лекарственными средствами надлежащего качества – одна из важных задач современной системы здравоохранения [1, 2.]. В равной степени это относится и к контролю качества лекарственного растительного сырья, при идентификации которого зачастую возникают сложности [3-6]. В этом отношении особое внимание следует уделять морфологически сходным видам растений, имеющим практически одинаковые ареалы [7, 8]. К ним относится солодка щетинистая (*Glycyrrhiza echinata* L.), корни которой являются примесью при заготовке сырья фармакопейных солодок (солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), солодки уральской (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) и солодки Коржинского (*Glycyrrhiza korshinskyi* Grig.)) [8-11]. Согласно учебной и научной

литературе отличие подземных органов данных лекарственных растений и потенциальной примеси строится только на внешних характеристиках [12-14]. Поэтому становится важным изучение в сравнительном плане их анатомических диагностических признаков с целью уточнения и дополнения, имеющихся в литературе и нормативной документации данных.

Принимая во внимание, что, принципиальных различий в анатомическом строении подземных органов фармакопейных солодок нет, а в нормативной документации на лекарственное растительное сырье «Корни солодки» [15, 16] приводится описание микроскопии независимо от вида производящего растения, изучение микроскопических диагностических признаков корней солодки щетинистой проводили в сравнении с сырьем солодки голой.

Поэтому целью работы являлось сравнительное изучение анатомического строения лекарственного растительного сырья «Корни солодки» (на примере подземных органов солодки голой) и корней солодки щетинистой.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектами настоящего исследования служили образцы воздушно-сухого сырья подземных органов солодки голой и солодки щетинистой, заготовленные от дикорастущих популяций на территории Среднеахтубинского района Волгоградской области в августе-сентябре 2015 года.

При приготовлении временных микропрепаратов руководствовались ОФС «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» ГФ XIII [17]. Для этого исследуемое сырье предварительно размягчали. Небольшие куски подземных органов около суток выдерживали в холодной воде, затем – 3 суток в смеси глицерина и 95% спирта (1:1) [18]. Делали тонкие поперечные срезы и помещали на предметные стекла. Для обнаружения одревесневших элементов проводили гистохимическую реакцию с раствором флороглюцина и 25% раствором серной кислоты (одревесневшие механические элементы окрашиваются в малиново-красный цвет). Окрашенные срезы помещали в каплю глицерина. Приготовленные таким образом микропрепараты стабильны, не изменяют окраску в течение длительного времени [19, 20].

Анатомо-диагностические исследования проводили с помощью светового микроскопа Levenhuk 870T при увеличениях $\times 4$, $\times 10$, $\times 40$. Фотографии выполнены цифровой камерой Levenhuk C150. Редактирование рисунков осуществлялось с помощью компьютерных программ Paint и Microsoft Office Picture Manager.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При сравнительном изучении микропрепаратов поперечных срезов неочищенных корней солодки голой и солодки щетинистой установлен ряд общих признаков, характерных для анатомического строения подземных органов многолетних двудольных растений (Рис. 1 и Рис. 2).

Покровные ткани представлены многослойной, сильно шелушащейся пробкой (перидермой). В ней хорошо различимы опробковевшие клетки феллемы и неопробковевшие феллодермы. Центральный осевой цилиндр беспучкового типа.

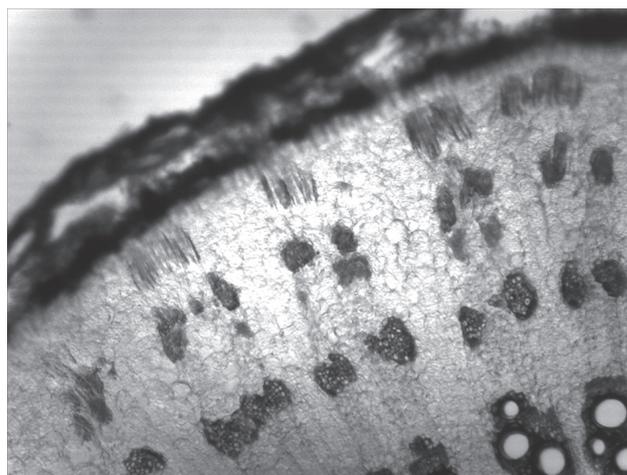


Рис. 1. Поперечный срез корня солодки голой (ув. $\times 4$).

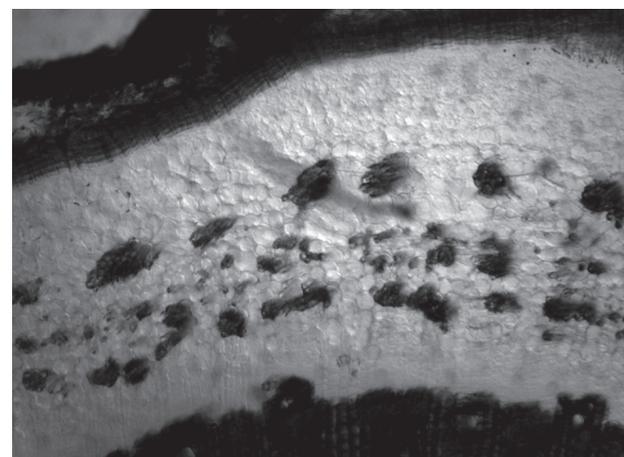


Рис. 2. Поперечный срез корня солодки щетинистой (ув. $\times 4$).

Кора и древесина располагаются сплошным кольцом, прерываясь между участками многорядных сердцевинных лучей. Первичная кора состоит из 2-3 рядов тангентально вытянутых тонкостенных клеток. Вторичная кора представлена мягким и твердым лубом. Клетки коровой паренхимы крупные, округлые, содержат зерна крахмала. В паренхиме также видны вкрапления твердого луба. Проводящие элементы флоэмы представлены ситовидными трубками. Механические элементы коры – собранные группами лубяные волокна с сильно утолщенными стенками и малой, почти точечной полостью. Камбий четко выражен только в участках между лубом и древесиной. В сердцевинных лучах его линия как бы прерывается и незаметна. Древесина состоит из сосудов разного диаметра, групп склеренхимных волокон и древесной паренхимы, содержащей крахмал. В центре корня видны остатки первичной ксилемы. У столонов в центре расположена сердцевина.

Необходимо отметить диагностические признаки исследуемых видов солодок, которые могут быть использованы при идентификации лекарственного растительного сырья и его примеси. Так, пробка на поверхности корней исследуемых объектов состоит из 10-20 рядов таблитчато расположенных клеток. Клетки паренхимы первичной коры отличаются формой и размерами. В корне солодки голой они округлые и зачастую крупнее, чем у солодки щетинистой. Во вторичной коре встречаются группы механических волокон (Рис. 3) с сильно утолщенными стенками. На сравниваемых срезах у солодки щетинистой их значительно больше, а у солодки голой они окружены кристаллоносной обкладкой.

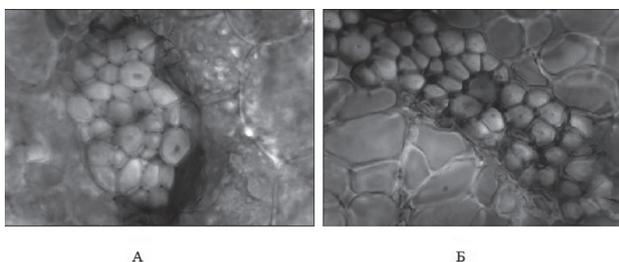


Рис. 3. Группы склеренхимных волокон корня (ув. $\times 40$): А – солодки голой; Б – солодки щетинистой.

На микропрепарате поперечного среза корня солодки голой видно, что проводящие элементы луба (Рис. 4) на всем протяжении практически деформированы (сдавлены, облитерированы). Оболочки ситовидных трубок разбухшие, белые или желтоватые, почти потерявшие клеточную структуру. Облитерированный луб имеет форму треугольника, обращенного основанием к центру, а вытянутой вершиной – к периферии корня. Участки функционирующей флоэмы сопряжены с линией камбия.

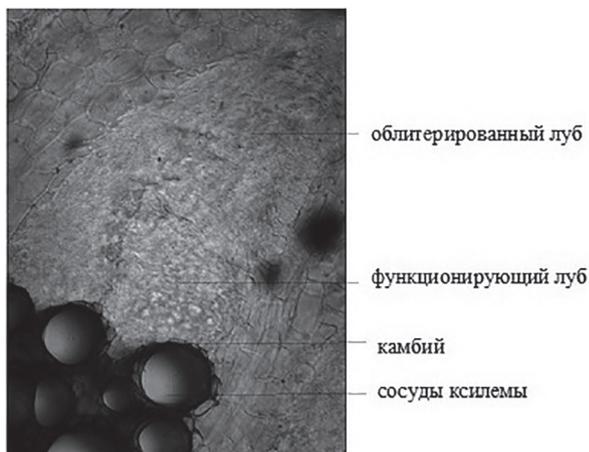


Рис. 4. Строение проводящей системы корня солодки голой (ув. $\times 10$).

На микропрепарате поперечного среза корня солодки щетинистой процессы деформации луба отсутствуют. Узкие участки флоэмы чередуются с элементами коровой паренхимы и сердцевинными лучами (Рис. 5).

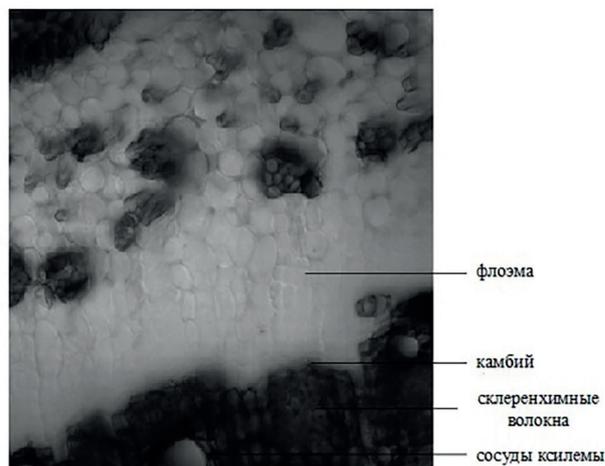


Рис. 5. Строение проводящей системы корня солодки щетинистой (ув. $\times 10$).

Древесина подземных органов сравниваемых видов отличается характером расположения сосудов. В ксилеме солодки голой сосуды разного диаметра располагаются группами, образуя радиальные ряды, чередующиеся с широкими сердцевинными лучами (Рис. 6). Древесина корня солодки щетинистой представлена немногочисленными, чаще одиночными сосудами (Рис. 6). В ней также мало древесной паренхимы и отмечено большое количество механических элементов (склеренхимных волокон).

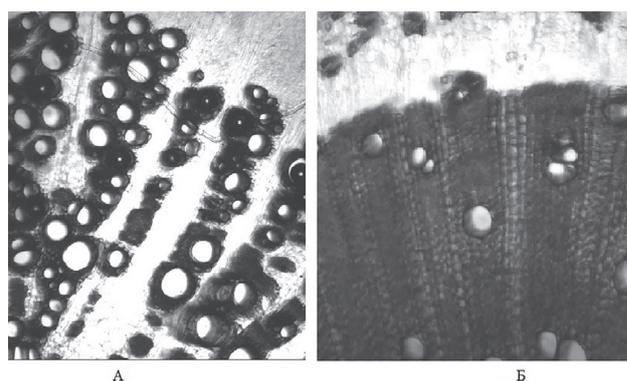


Рис. 6. Фрагмент древесины корня (ув. $\times 4$): А – солодки голой; Б – солодки щетинистой

На поперечных срезах корней сравниваемых видов также видно, что у солодки голой сердцевинные лучи многорядные, расширяющиеся к периферии, у солодки щетинистой они узкие, 1-3-рядные, между участками ксилемы оболочки их клеток подвергаются одревеснению (см. рис. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые проведено сравнительное анатомо-гистологическое исследование лекарственного растительного сырья «Корни солодки» (на примере корней солодки голой) и примесного вида – солодки щетинистой.

Выявлены диагностические признаки корней солодки щетинистой, позволяющие точно их дифференцировать от официального сырья: сильно шелушащаяся многослойная пробка, состоящая из тангентально вытянутых клеток с бурым содержанием; преобладание механических элементов во вторичной коре (у солодки голой их значительно меньше); отсутствие кристаллоносной обкладки механических волокон; строение центрального осевого цилиндра. При этом главное значение приобретают отличительные особенности проводящей системы исследуемых объектов. Так, в подземных органах солодки голой наблюдается деформация элементов луба, отчего его участки имеют характерную форму треугольника. У солодки щетинистой данный процесс отсутствует, а флоэма имеет вид узких прямоугольных участков, чередующихся с остальными элементами луба. Древесина корня примесного растения представлена немногочисленными, чаще одиночными сосудами, с преобладанием механических элементов, у официальной солодки сосуды древесины собраны группами и образуют радиальные ряды. Характерные для солодки голой многорядные, расширяющиеся к периферии сердцевинные лучи у солодки щетинистой представлены узкими, 1-3-х рядными участками, часто подвергающиеся одревеснению в зоне древесины.

Полученные в ходе проведенной работы данные могут быть дополнительно использованы для дифференциальной диагностики лекарственного растительного сырья «Корни солодки» и потенциальной примеси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Запесочная Г.Г. // Химия природных соединений. 1994. №6. С. 772-780.
2. Арзамасцев А.П., Садчикова Н.П., Багирова В.Л. // Химико-фармацевтический журнал. 2000. №5. С. 47-49.

3. Тутельян В.А. // Фармация. 2009. №1. С. 3-6.
4. Куркин В.А., Егоров М.В. // Фундаментальные исследования. 2014. Т.6. №6. С. 1232-1236.
5. Егоров М.В. // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2005. № 1. С. 175-180.
6. Куркин В.А. Фармакогнозия. Самара, Офорт, 2007, 1239 с.
7. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. Москва, КМК, 2014, 635 с.
8. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Ленинград, Наука, 1987, 326 с.
9. Яницкая А.В. // Вестник ВолгГМУ. 2015. Т.56. № 4. С. 116-118.
10. Яницкая А.В. // Вестник ВолгГМУ. 2016. Т.60. № 4. С. 128-131.
11. Куркин В.А. Основы фитотерапии. Самара, Офорт, 2009, 963 с.
12. Яницкая А.В. // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2015. № 3. С. 103-106.
13. Толстикова Г.А. Солодка: биоразнообразие, химия, применение в медицине. Новосибирск, ГЕО, 2006, 311 с.
14. Яницкая А.В. // «Современная фармация: проблемы и перспективы развития», материалы V межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, 29-30 мая 2015 г., Владикавказ, 2015, с. 161-164.
15. Государственная фармакопея СССР. Десятое издание. Москва, Медицина, 1968, 1079 с.
16. ФС.2.5.0040.15 «Солодки корни. *Glycyrrhizae radices*».
17. Государственная фармакопея РФ XIII изд. Т.1. Москва, 2015. Режим доступа: http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_2_html/HTML/#400 (дата обращения: 05.09.2017).
18. Долгова А.А. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. Москва, Медицина, 1977, 275 с.
19. Самылина И. А. Фармакогнозия. Атлас. Т.1. Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2007, 192 с.
20. Никитин А.А., Панкова И.А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. Ленинград, Наука, 1982, 768 с.

Волгоградский государственный медицинский университет

Яницкая А. В., заведующий кафедрой фармакогнозии и ботаники

Тел.: +7 (844) 297-50-25

Volgograd State Medical University
Yanitskaya A. V., head of the chair pharmacognosy and Botany
Ph.: (844)2975025

*Недилько О. В., ассистент кафедры фармакогнозии и ботаники
Тел.: +7 902 363-56-61
E-mail: letneva@list.ru

Землянская И. В., доцент кафедры фармакогнозии и ботаники
Тел.: +7 902 384-47-04

*Nedilko O. V., assistant of the Department of Pharmacognosy and Botany
Ph.: +7 902 363-56-61
E-mail: letneva@list.ru

Zemlyanskaya Inna V., Associate Professor, Department of Pharmacognosy and Botany
Ph.: +7 902 384-47-04

COMPARATIVE STUDIES OF ANATOMICAL STRUCTURE OF UNDERGROUND ORGANS *GLYCYRRHIZA GLABRA* AND *GLYCYRRHIZA ECHINATA*

A. V. Yanitskaya, O. V. Nedilko, I. V. Zemlyanskaya

Volgograd State Medical University

Abstract. Licorice roots (*Glycyrrhizae radices*) are valuable medicinal raw materials and a source of biologically active substances (glycyrrhizic acid, flavonoids). They have anti-inflammatory, antiulcer, antiviral, immunomodulating properties. Several studies have demonstrated its ulcer-healing abilities. In nature there are 33 species of the genus *Glycyrrhiza*, 29 of which belong to the Eurasian territory. *Glycyrrhiza glabra* L., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. and *Glycyrrhiza korshinskyi* Grig. are officinal plants in Russia. *Glycyrrhiza echinata* L. grows with these medicinal plants and is a foreign matter for the official raw material. Identification of underground organs of these morphologically similar species is very difficult. Therefore, microscopic analysis is an important method to define the authenticity of official raw material and allows solving the problem of species identification. The article presents comparative anatomical studies of underground organs of *Glycyrrhiza glabra* and *Glycyrrhiza echinata*. The authors defined diagnostic features of *Glycyrrhiza echinata* roots, which will allow distinguishing them from officinal raw materials: plenty of mechanical elements in the secondary cortex (in *Glycyrrhiza glabra* roots they are much less); fiber bundles without prism crystal of calcium oxalate; absence of deformed elements of secondary phloem as in underground organs of *Glycyrrhiza glabra*; xylem vessels are situated in groups or are single; medullary rays are narrow and lignified (in *Glycyrrhiza glabra* roots they are three to five cells wide).

Keywords: *Glycyrrhiza glabra* L., *Glycyrrhiza echinata* L., underground organs, microscopy, anatomical and diagnostic features.

REFERENCES

1. Zapesochная G.G., Chemistry of Natural Compounds, 1994, No 6, pp. 772-780.
2. Arzamastsev A.P., Sadchikova N.P., Bagirova V.L., Pharmaceutical Chemistry Journal, 2000, No 5, pp. 47-49.
3. Tutel'yan V.A., Pharmacia, 2009, pp. 3-6.
4. Kurkin V.A., Egorov M.V., Fundamental research, 2014, Vol. 6, No 6, pp. 1232-1236.
5. Egorov M.V., Proceeding of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy, 2005, No 1, pp. 175-180.
6. Kurkin V.A. Farmakognosiya. Samara, Ofort Publ., 2007, 1239 p.
7. Maevskii P.F. Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. Moskva, KMK Publ., 2014, 635 p.
8. Rastitel'nye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie. Leningrad, Nauka Publ., 1987, 326 p.
9. Yanitskaya A.V., J. of Volgograd State Medical University, 2015, Vol. 56, No 4, pp. 116-118.
10. Yanitskaya A.V., J. of Volgograd State Medical University, 2016, Vol. 60, No 4, pp. 128-131.
11. Kurkin V.A. Osnovy fitoterapii. Samara, Ofort Publ., 2009, 936 p.
12. Yanitskaya A.V., Proceeding of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy, 2015, No 3, pp. 103-106.
13. Tolstikova G.A. Solodka: bioraznoobrazie, khimiya, primeneniye v meditsine. Novosibirsk, GEO, 2006, 311 p.
14. Yanitskaya A.V. «Sovremennaya farmatsiya: problemy perspektivy razvitiya», materials of the V interregional scientific-practical conference with international participation, May 29-30, 2015, Vladikavkaz, 2015, pp. 161-164.
15. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR. Desyatoe izdanie. Moskva, Meditsina, 1968, 1079 p.

16. FS.2.5.0040.15 «Solodki korni. Glycyrrhizae radices».

17. Gosudarstvennaya farmakopeya RF. Trinadtsatoe izdanie. Moskva, 2015.

Available at:

http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_2_html/HTML/#400 (дата обращения: accessed 5 September 2017).

18. Dolgova A.A. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po farmakognozii. Moskva, Meditsina Publ., 1977, 275 p.

19. Samylina I.A. Farmakognoziya. Atlas. Moskva, GEOTAR-Media Publ., 2007, pt.1., 192 p.

20. Nikitin A.A., Pankova I.A. Anatomicheskii atlas poleznykh i nekotorykh yadovitykh rastenii. Leningrad, Nauka Publ., 1982, 768 p.