УДК 582.998:581.8

ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ТРАВЫ ПРОЗАННИКА КРАПЧАТОГО (ACHYROPHORUS MACULATUS L.)

Бубенчикова В.Н., Малютина А.Ю., Прокошева Л.И.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет», Курск, e-mail: fg.ksmu@mail.ru

В связи с отсутствием методик определения примесей в измельченном и порошкованном растительном сырье особую значимость приобретает анатомическое исследование и установление микродиагностических признаков растительного сырья. Эти исследования позволяют установить подлинность, детально диагностировать и проверить доброкачественность растительного сырья как в цельном, так и в измельченном виде, являются первоначальным этапом всестороннего изучения новых перспективных видов растений с целью создания статей нормативной документации. Нами впервые проведено исследование особенностей анатомического строения травы прозанника крапчатого (Achyrophorus maculatus L.), в результате которого были выявлены характерные для данного растения микроскопические диагностические признаки, позволяющие идентифицировать траву прозанника крапчатого в измельченном и порошкованном виде.

Ключевые слова: Achyrophorus maculatus L., анатомия, трава

THE ANATOMICAL STRUCTURE INVESTIGATION OF ACHYROPHORUS MACULATUS L. HERB

Bubenchikova V.N., Malyutina A.Y., Prokosheva L.I.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: fg.ksmu @ mail.ru

According to absence of methods for determination of impurities in the crushed and powdered plant material the particular importance is the establishment of an anatomical study and mikrodiagnostical signs of herbal raw material. This researches are allow to establish authenticity, in details to diagnose and check high quality of vegetative raw materials, both in integral, and in the crushed kind, are an initial stage of comprehensive studying of new perspective kinds of plants for the purpose creations of articles of the standard documentation. The investigation of the anatomical structure of Achyrophorus maculatus L. herb has been conducted first by us. In the result specific to this plant microscopic diagnostic features that identify the Achyrophorus maculatus L. herb in the crushed and powdered form were determined.

Keywords: Achyrophorus maculatus L., anatomy, herb

Важное направление научных исследований – изучение растений, широко применяемых в народной медицине, и разработка на их основе высокоэффективных лекарственных препаратов [3].

Прозанник крапчатый (Achyrophorus maculatus L.) – многолетнее травянистое растение семейства астровые (Asteraceae), распространенное преимущественно в европейской части России и в южных районах Сибири [14]. В народной медицине прозанник крапчатый применяют как противовоспалительное, антисептическое, ранозаживляющее, противоопухолевое средство, а также при болезнях кожи [8, 9].

Микроскопический анализ активно используется в фармакогнозии для идентификации измельченного растительного сырья, а также определения однородности и доброкачественности при процедуре стандартизации [1, 11]. В литературе также описывается зависимость морфолого-анатомического строения вегетативных органов растений от среды обитания [5, 10]. Структурные особенности отражают результат адаптации растения к воздействию различных факторов внешней среды, поэтому сведения о строении позволяют также дополнить экологическую характеристику вида [7, 15]. Это обуславливает важность установления анатомо-диагностических признаков. Однако, как показал анализ литературных данных, анатомическое строение прозанника крапчатого до сих пор не рассматривалось.

Цель наших исследований заключалась в анатомическом изучении травы прозанника крапчатого.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования служили листья, стебли, цветки прозанника крапчатого, заготовленные на территории Курской области в 2011-2012 гг. в период массового цветения растения.

Микроскопический анализ проводили в соответствии со статьями Государственной фармакопеи XI «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья» и «Методы анализа лекарственного растительного сырья», статьей «Herbae» – «Травы». Микропрепараты готовили по стандартным методикам. Осветление объектов осуществляли раствором хлоралгидратом [3, 4, 6, 12]. Окраску микропрепаратов проводили раствором сернокислого анилина [2, 12].

Для получения микрофотографий использовался лабораторный микроскоп «Биолам С-11» с цифровой насадкой. Фотографии обрабатывали на компьютере с использованием программы «Adobe Photoshop Lightroom 2.4» и «Microsoft Office Picture Manager».

Анатомическая терминология дана по И.А. Самылиной и О.Г. Аносовой [3, 13].

Результаты исследований и их обсуждение

Стебель прозанника крапчатого в поперечном сечении округлой формы с выступающими ребрами, пучкового типа строения (рис. 1). Клетки эпидермиса стебля прямоугольные с толстым слоем крупнозубчатой кутикулы; с поверхности, на ребрах – продольно-вытянутые, прямостенные, иногда суженные на концах или с косыми конечными стенками, где устьица обычно отсутствуют. В межреберье эпидермальные клетки меньших размеров, со скошенными концами и часто встречающимися погруженными устьицами. Устьичный аппарат аномоцитного типа. Разница между эпидермальными клетками на ребрах и в межреберье наиболее выражена в нижней и средней части стебля и постепенно сглаживается к верхушке.

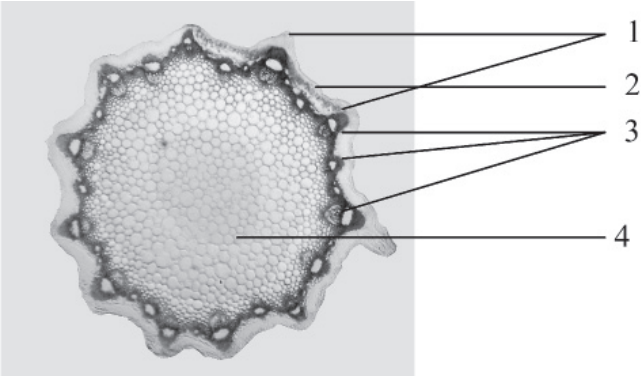

Рис. 1. Поперечный срез стебля (увел. ×24):
1 – ребра; 2 – межреберье; 3 – проводящие пучки; 4 – сердцевина

Эпидермис стебля опушен простыми волосками двух типов:

– многорядными, расположенными на многоклеточном возвышенном пьедестале, обильно встречающимися на ребрах, реже в межреберье. Клетки волосков часто обламываются, оставляя только многоклеточный пьедестал (основание волоска). Данные волоски можно обнаружить на разных стадиях развития: формирования многоклеточного пьедестала в виде бугорка и хорошо развитого многорядного волоска. Содержимое клеток пьедестала более молодых волосков фиолетовое, а более старых – бурое;

– однорядными многоклеточными тонкостенными с закругленной верхушкой, конечная клетка которых длинная, часто со спадающимися стенками, а основание состоит из 4–5 коротких клеток. Встречаются на поверхности ребер и в межреберье.

Первичная кора стебля хорошо выражена, состоит из пластинчатой колленхимы, основной паренхимы и эндодермы (крахмалоносного влагалища). Колленхима наиболее развита в ребрах, где образует мощные тяжи из 4–6 рядов клеток. В межреберье колленхима расположена в 1–2 ряда.

Клетки паренхимы неоднородны. В ребрах они расположены в один слой, состоящий из клеток овальной формы, а в межреберьях представлены 4–7 рядами более округлых клеток.

Эндодерма состоит из одного ряда тонкостенных клеток овальной формы.

В центральном цилиндре в один ряд по кругу расположены закрытые коллатеральные проводящие пучки (см. рис. 1). В ребрах по одному крупному, а в межреберье – 1–2 мелких пучка. Флоэма мелкоклеточная, хороша развита. Над флоэмой крупных пучков и между ними залегают мощные тяжи склеренхимы, которые переходят в межреберья, располагаясь в несколько слоев, и в нее погружены мелкие пучки (см. рис. 1). Сосуды ксилемы стебля расположены радиальными рядами, по 3–5 сосудов в каждом ряду; между ними находится склерифицированная паренхима. Сердцевина занимает большой объем, образована рыхлой тонкостенной основной паренхимой (см. рис. 1).

Лист. Контуры клеток эпидермиса с обеих сторон листовой пластинки прозанника крапчатого извилистые. Степень извилистости варьируется: на нижней стороне листа извилистость более выражена, чем на верхней, вдоль жилок и по краю листа клетки многоугольные или с заостренными концами, вытянуты вдоль листовой пластинки. Погруженные устьица встречаются как на верхнем, так и на нижнем эпидермисе прозанника крапчатого. Устьичный аппарат аномоцитного типа.

Волоски простые двух типов:

– многорядные волоски на многоклеточном пьедестале;

– длинные тонкостенные многоклеточные волоски с притупленной верхушкой.

Многорядные волоски на многоклеточном пьедестале расположены на верхнем и нижнем эпидермисе по всей листовой пластинке прозанника крапчатого, по жилкам и краю листа. Наиболее многочисленны на верхней стороне листа (рис. 2). От основания пьедестала клетки эпидермиса радиально расходятся, иногда со складчатостью кутикулы (см. рис. 2).

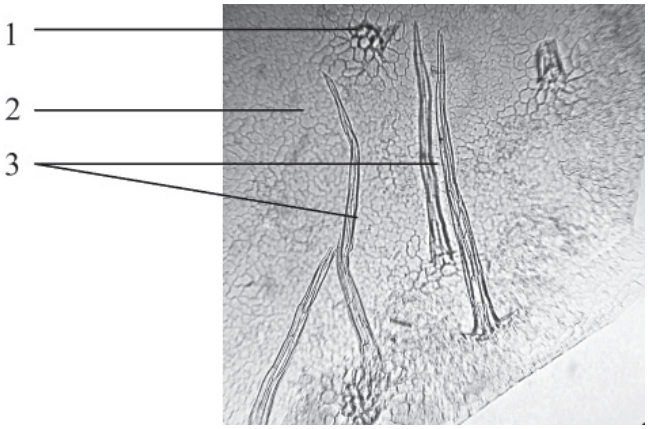

Рис. 2. Фрагмент нижнего эпидермиса листа (увел. ×56):
1 – основание многорядного волоска; 2 – клетки эпидермиса;
3 – многорядные волоски на многоклеточном пьедестале

Длинные тонкостенные многоклеточные волоски с притупленной верхушкой, часто со спадающимися стенками, расположены на верхнем эпидермисе прозанника крапчатого, на нижнем встречаются редко. Число их клеток варьирует от 7 до 12.

Венчик. Клетки наружного (нижнего) эпидермиса в средней части отгиба язычкового цветка вытянутые с городчатыми продольными стенками. Длина клеток превышает ширину в 2–4 раза. Ближе к краю отгиба венчика на границе трубки венчика и отгиба клетки более узкие и прямостенные. На конце зубчиков отгиба венчика с наружной стороны (нижний эпидермис) клетки изодиаметрические, прямостенные с сосочковидными выростами. У основания зубчика клетки эпидермиса сильно вытянутые, прямостенные или с мелкозазубренными боковыми стенками, иногда со скошенными боковыми перегородками. По краю зубчиков расположен сосочковидный эпидермис с мелкозубчатой кутикулой.

На границе отгиба и трубки венчика по краю встречаются три типа волосков:

– простые тонкостенные многоклеточные длинные волоски со слегка заостренной верхушкой, с зернистым содержимым и часто со спадающимися стенками;

– простые волоски с многорядным основанием и с однорядной верхушкой;

– простые волоски с многорядным основанием и многорядной верхушкой.

На самом конце зубчиков венчика расположены тонкостенные одноклеточные пузыревидные волоски. У основания трубки венчика волоски двух- и многорядные. Клетки верхнего эпидермиса отгиба венчика прозанника крапчатого продольно вытянутые, прямостенные, с прямыми или скошенными поперечными перегородками (рис. 3). На эпидермисе встречаются многочисленные одноклеточные простые волоски с заостренной верхушкой (см. рис. 3), ближе к краю у основания отгиба венчика располагаются многорядные волоски и длинные одноклеточные волоски с утолщенными стенками. В трубке венчика клетки эпидермиса прямоугольные и прямостенные, с утолщенными поперечными перегородками.

Обертка. Нижний эпидермис наружной обертки прямостенный, клетки продолговатые, иногда со скошенными концами. Вдоль жилок расположены клетки эпидермиса с бурым содержимым и устьицами. Около жилки и у края верхушки клетки вытянутые с зазубренными боковыми стенками. Ближе к основанию обертки эпидермис сосочковидный. У верхушки обертки располагаются многочисленные простые тонкостенные многоклеточные волоски с притупленной верхушкой. По всей поверхности обертки корзинки очень часто встречаются простые одноклеточные волоски со слегка утолщенными стенками и притупленной верхушкой (рис. 4). Кутикула на поверхности этих волосков поперечно-морщинистая, основания волосков – кольцевидно утолщенные. По центральной жилке многочисленны многоклеточные многорядные волоски и многоклеточные тонкостенные волоски с тупой верхушкой и спадающимися стенками. По краю наружной обертки, у ее основания, многочисленны простые многоклеточные тонкостенные волоски с притупленной верхушкой. Они часто изогнуты.

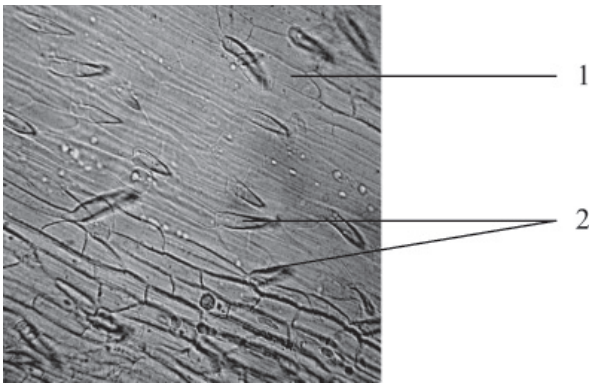

Рис. 3. Фрагмент верхнего (внутреннего) эпидермиса отгиба венчика (увел. ×200):
1 – клетки эпидермиса; 2 – одноклеточные тонкостенные простые волоски с заостренной верхушкой

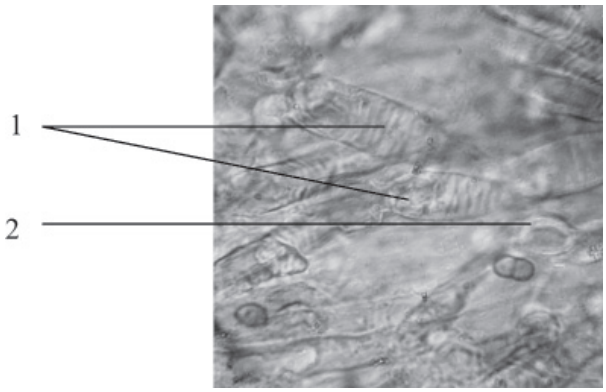

Рис. 4. Фрагмент нижнего эпидермиса наружной обертки с волосками (увел. ×300):
1 – простые одноклеточные волоски с поперечно-морщинистой кутикулой;
2 – кольцевидные утолщения у основания волоска

С внутренней стороны (верхний эпидермис) наружной обертки клетки эпидермиса вытянутые прямостенные или со скошенными концами, ближе к краю более изодиаметрические с хорошо видными порами, менее опушенные, чем на наружной поверхности. Многоклеточные тонкостенные гусеницеобразные волоски с тупой верхушкой расположены в основном по жилкам и краю.

Клетки нижнего эпидермиса внутренней обертки вытянутые, прямостенные, с хорошо заметными порами и прямыми или скошенными поперечными перегородками, крупными устьицами. Устьичный аппарат аномоцитного типа. Ближе к краям обертки (кайма) клетки более вытянутые, с заметными порами, устьица не обнаружены. У края внутренней обертки с наружной стороны очень многочисленны простые одноклеточные тонкостенные длинные и извилистые волоски с тупой верхушкой (рис. 5). Ближе к основанию по поверхности и краю обертки простые одноклеточные волоски с заостренной верхушкой.

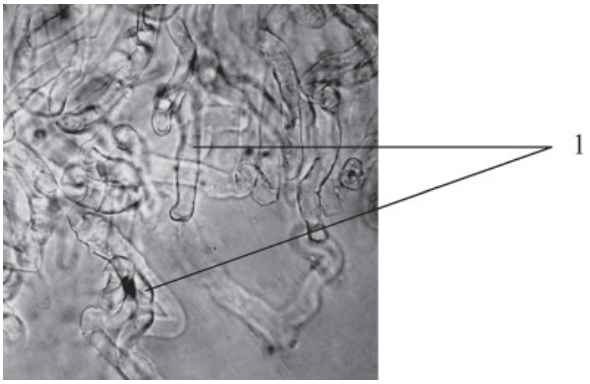

Рис. 5. Фрагмент края внутренней обертки с волосками (увел. ×300):
1 – простые одноклеточные тонкостенные длинные извилистые волоски с тупой верхушкой

С внутренней стороны (верхний эпидермис) внутренней обертки между жилкой и краем залегает сосочковидный эпидермис с многочисленными простыми тонкостенными волосками с притупленной верхушкой. У основания обертки – клетки овальной формы с утолщенными стенками и хорошо заметными порами.

Выводы

Проведенное анатомическое исследование позволило установить микроскопические признаки стебля, листа и соцветия прозанника крапчатого, что может быть использовано для достоверной диагностики изученного растительного сырья и последующей разработки показателей качества на сырье «Прозанника крапчатого трава».

Список литературы

1. Белашова О.В., Шпанько Д.Н. Сравнительное анатомо-морфологическое исследование цветка видов рода Trifolium L. // Фундаментальные исследования. Биологические науки. – 2012. – № 1. – С. 143–147.

2. Буланкин Д.Г., Жирнова А.И., Куркин В.А. и др. Анатомо-морфологическое исследование листьев гинкго двулопастного // Медицинский альманах. – 2011. – № 6 (19). – С. 249–252.

3. Горина Я.В., Краснов Е.А., Бабешина Л.Г. Сравнительное анатомическое исследование некоторых видов рода Stellaria. // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2011. – № 3 (15). – С. 71–74.

4. Государственная фармакопея СССР. 11-изд., доп. Вып. 1. – М., 1987. – 335 с.

5. Давлатов С.Х., Ашуров А.А., Байкова Е.В. Морфолого-анатомическое строение листа дикорастущих видов рода Berberis из Таджикистана // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2009. – Вып. 323. – С. 348–350.

6. Морфолого-анатомическое изучение коры ивы белой (Salix alba L.), произрастающей в различных регионах Российской Федерации / Е.В. Компанцева, О.И. Попова, О.О. Хитева, Л.И. Щербакова // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2010. – № 2. – С. 156–159.

7. Кудина Г.А., Павлова М.А., Попова Л.В. Изменчивость анатомического строения листа образцов Campanula trachelium L., выращенных из семян разного географического происхождения // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 57–60.

8. Мусина Л.С. Прозанник крапчатый. Биол. флора Моск. обл. Вып. 9, ч. 2. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – С. 88–93.

9. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование; семейство Asteraceae (Compositae). – СПб.: Изд-во «Наука», 1993. – С. 16.

10. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Советская наука, 1952. – 390 с.

11. Совершенствование стандартизации и контроля качества растительного сырья методом микроскопического исследования / А.И. Потапов, В.В. Баранова, Е.А. Черкасова, Т.Б. Шайдулина, Д.Н. Шпанько // Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве Западной Сибири: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. – С. 137–139.

12. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. / Р.Н. Барыкина, Т.Д. Веселова, А.Г. Девятов, Х.Х. Джалилова, Г.М, Ильина, Н.В. Чубатова. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.

13. Фармакогнозия. Атлас : учеб. пособие. В 2 т. / И.А. Самылина, О.Г. Аносова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 192 с.

14. Флора СССР: в 30-ти т. Т. XXVI. – М., П.: Изд-во АН СССР, 1934-1964. – С. 201–204.

15. Структурно-функциональные особенности листьев луговых растений в условиях высокогорий Малого Кавказа / Е.И. Чхубианишвили, Ш.Ш. Чанишвили, Н.Ф. Качарава, Г.Ш. Бадридзе // Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – Т. 41, № 2. – С. 132–139.

References

1. Belashova O.V., Shpanko D.N. *Fundamental research. Biological sciences,* 2012, no. 1, pp. 143–147.

2. Bulankin D.G., Zhirnova A.I., Kurkin B.A. et al. *Medical almanac*, 2011, no. 6 (19), pp. 249–252.

3. Gorina Ya.V., Krasnov E.A., Babeshina L.G. *Bulletin of the Tomsk State University. Biology*, 2011, no. 3 (15), pp. 71–74.

4. *State Pharmacopoeia of the USSR*. 11th ed. Ext. Is. 1. – M., 1987. – 335 p.

5. Davlatov S.H., Ashurov A.A., Baikov E.V. *Bulletin of the Tomsk State University. Biology*, 2009, Is. 323, pp. 348–350.

6. Kompantseva E.V., Popova O.I., Hiteva O.O., Shcherbakov L.I. *Kursk Scientific Practical Journal «Man and his health»*, 2010, no. 2, pp. 156–159.

7. Kudina G.A., Pavlova M.A., Popova L.V. *Bulletin of the State Nikitsky botanical gardens*, 2009, no. 98, pp. 57–60.

8. Musina L.S. *Biol. Flora of Moscow reg*. no. 9, part 2. M., Moscow State University Press, 1993. Pp. 88–93.

9. *Plant Resources of the USSR: flowering plants, their chemical composition, the use, the Asteraceae (Compositae) family*. St. Petersburg, «Nauka» Press, 1993. P. 16.

10. Serebryakov I.G. *The morphology of the vegetative organs of plants*. M., Soviet Science, 1952. 390 p.

11. *Improving standardization and quality control of herbal raw materials by microscopy* / A.I. Potapov, V.V. Baranova, E.A. Cherkasova, T.B. Shaydulin, D.N. Shpanko [Saving technologies in agriculture in Western Siberia: Proceedings of the Intern. Scientific-practical conference]. Kemerovo, Kzubassvuzizdat, 2009. pp. 137–139.

12. *Botanical microtechnology reference. Principles and methods* / R.N. Barykina, T.D. Veselova, A.G. Devyatov, H.H. Dzhalilova, G.M. Ilina, N.V. Chubatova. M., Moscow State University Press, 2004. 312 p.

13. *Pharmacognosy. Atlas: studies tutorial: in 2 volumes* / I.A. Samylina, O.G. Anosova. M., GEOTAR-Media, 2007. 192 p.

14. *Flora of the USSR: in 30 volumes*. Vol. XXVI. M., P., Publishing House of the USSR, 1934-1964. pp. 201–204.

15. Chkhubianishvili E.I., Chanishvili Sh.Sh., Kacharava N.F., Badridze G.Sh. *Physiology and biochemistry of the cult. plant*, 2009, Vol. 41, no. 2, pp. 132–139.

Рецензенты:

Хабаров А.А., д.фарм.н., профессор кафедры общей химии ГБОУ ВПО «КГМУ», г. Курск;

Дроздова И.Л., д.фарм.н., профессор кафедры фармакологии и ботаники ГБОУ ВПО «КГМУ», г. Курск.

Работа поступила в редакцию 19.11.2012.