

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧЕК БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

Стеняева В. В., Куркин В. А., Рыжов В. М., Тарасенко Л. В.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: stenyayeva.vv@gmail.com

В настоящей работе обсуждаются актуальные аспекты изучения анатомо-морфологических диагностических признаков почек березы повислой *Betula pendula* Roth. (*Betulaceae*). В ходе исследования были подтверждены ранее описанные гистологические признаки, а именно: описание эпидермиса кроющих чешуй (клетки эпидермиса вытянутые с прямыми и слабоизвилистыми стенками; устьица аномоцитного типа расположены с нижней стороны; по краю чешуи и жилкам встречаются простые одноклеточные волоски с бурым содержимым) и листового зачатка (с поверхности видны многочисленные крупные бурые желёзки, заполненные бурым содержимым). Впервые приведены цветные снимки анатомо-морфологических признаков почек березы. Кроме того, изучены особенности строения почек березы в поперечном сечении. Полученные данные позволили уточнить раздел «Микроскопия» фармакопейной статьи «Березы почки».

Ключевые слова: береза повислая, *Betula pendula* Roth., *Betula verrucosa* Ehrh., березовые, *Betulaceae*, почки, микроскопия.

THE ANATOMICAL-MORPHOLOGICAL STUDIES OF BETULA BUDS

Stenyayeva V. V., Kurkin V. A., Ryzhov V. M., Tarasenko L. V.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: stenyayeva.vv@gmail.com

In this paper discusses the actual aspects of the study of anatomical and morphological diagnostic features of renal birch *Betula pendula* Roth. (*Betulaceae*). In the course of the study were confirmed the previously described histological features, namely: the description of the epidermis covering scales (epidermal cells elongated with straight walls and little curve; stomatal apparatus with several peristomatal cells do not differ from the shape of the basic cells of the epidermis is located on the lower side, on the edge of the scales and the veins are simple single-celled hairs with brown contents) and leaf bud (visible from the surface of numerous large brown glands, filled with brown contents). For the first time an original color images of anatomical and morphological characteristics of birch buds were presented. In addition, studied the structural features of birch buds in cross section. Besides on the base of the obtained data there was specific the section "Microscopy" of pharmacopoeia monograph "Betulae buds."

Keywords: Betula, birch, *Betula pendula* Roth., *Betula verrucosa* Ehrh., buds, microscopy.

Контроль качества лекарственного растительного сырья (ЛРС) является неотъемлемой частью производства препаратов в фармацевтической отрасли. Морфолого-анатомический анализ – один из основных методов в диагностике и подтверждении подлинности при стандартизации ЛРС [1-8]. Он позволяет установить подлинность анализируемого объекта, а также выявлять примесные виды растений. В рамках создания Государственной фармакопеи Российской Федерации XIII издания (2015 г.), на базе кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России проведен комплекс фармакогностических исследований по разработке фармакопейной статьи «Березы почки» *Betula gemmae* ФС.2.5.000615 [1].

Целью исследования являлось совершенствование методики микроскопического анализа лекарственного растительного сырья «Березы почки».

Материал и методы исследования

В работе использовано растительное сырье березы повислой, собранное с растений, произрастающих на территории Ботанического сада Самарского государственного университета (дата сбора 2013–2015 гг.). Образцы растительного материала изучены с использованием цифровых микроскопов марки Motic: DM111, DM-39C-N9GO-A (возможность увеличения данного прибора представлена четырьмя окулярами: 2x10; 4x10; 10x10; 40x10; 100x10).

Результаты исследования и их обсуждение

Макроскопический анализ образцов почек позволил выявить ряд особенностей, имеющих диагностическое значение. Почки берёзы повислой удлиненно-конические, заостренные или притупленные, часто клейкие (рис. 1). Почечные чешуи расположены черепицеобразно, плотно прижаты краями, слегка реснитчатые (нижние короче верхних и иногда с несколько отстающими кончиками); длина почек 3–7 мм, в поперечнике – 1,5–3 мм. Цвет почек коричневый, у основания иногда зеленоватый. Запах бальзамический, приятный. Вкус слегка вязущий, смолистый.

Анатомо-микроскопический анализ поперечных срезов показал, что тип почкосложения полубъемлющий (рис. 1).

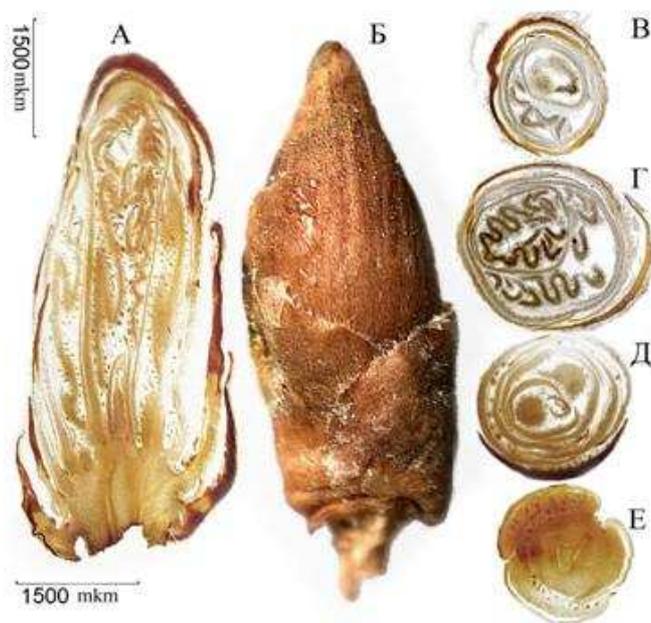


Рис. 1. Поперечные и продольные срезы вегетативной почки

Обозначения:

А – Продольный разрез почки (x20); Б – вегетативная почка общий вид (x20); В – поперечный срез апикальной части почки (x40); Г – поперечный срез медиальной части почки (x40); Д – поперечный срез базальной части почки (x40); Е – поперечный срез основания почки (x40).

В центре поперечного среза видны крупные примордии в количестве 2-х или 3-х. Характер листосложения – складчатый. Между фрагментами крупных складчатых примордиев локализованы поперечные сечения мелких, нескладчатых зачатков листьев ровной формы, сложенных пополам. Складчатые фрагменты примордиев отсутствуют на срезах в базальной части, рядом с основанием почки. В центре поперечного сечения базальной части заметны фрагменты черешков в количестве 2-х. Поперечные сечения черешков округлые с углублением в адаксиальной части. Проводящие элементы черешка представлены одним закрытым коллатеральным пучком С-образной формы (рис. 2).

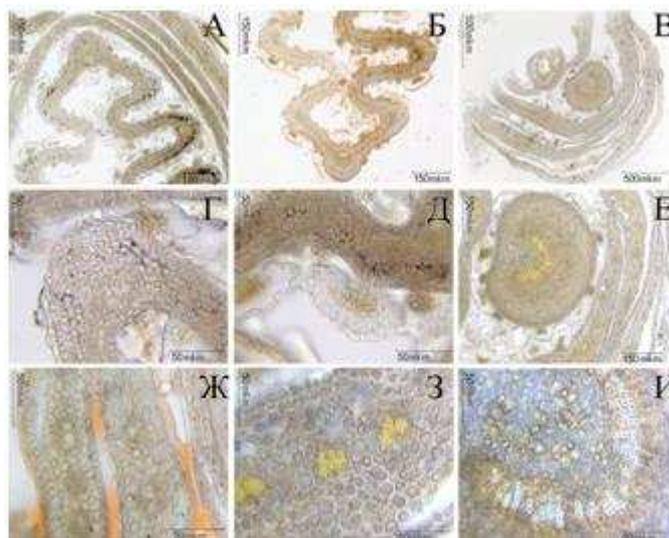


Рис. 2. Анатомо-гистологические признаки примордиев на поперечных срезах

Обозначения: А – фрагмент почки со складчатым примордием (x100); Б – примордий, окраска раствором Судана III (x100); В – базальная часть почки (x40); Г – центральная жилка примордия (x400); Д – грибовидная железка (x100); Е – черешок примордия (x100); Ж – кроющиеся чешуи, окраска раствором Судана III (x400); З – кроющиеся чешуи, окраска раствором серноокислого анилина (x400); И – пучок в черешке примордия (x400).

Поверхность примордиев, их черешков и кроющихся чешуй опушена грибовидными железками. Головки железок многоклеточные округлые восьми-девятиклеточные. Клетки головки тонкостенные, прозрачные с каплями эфирного масла в протопластах. Ножка железки крупная, многоклеточная, клетки её овальные или слегка вытянутые, заполненные бурым содержимым.

Помимо грибовидных железок на поверхности примордиев имеются простые одноклеточные бичевидные волоски с сильно утолщенной, иногда лигнифицированной клеточной стенкой. Протопласт их аморфный бурого или темно-желтого цвета. Окраска протопласта усиливается при обработке раствором щелочи (рис. 2). Кроющиеся чешуи почек слабо опушены. На поперечных сечениях чешуй также диагностируются простые бичевидные волоски, аналогичные описанным для примордиев. Как правило, они

локализованы по краю. У оснований кроющих чешуй локализованы железистые трихомы (рис. 3).

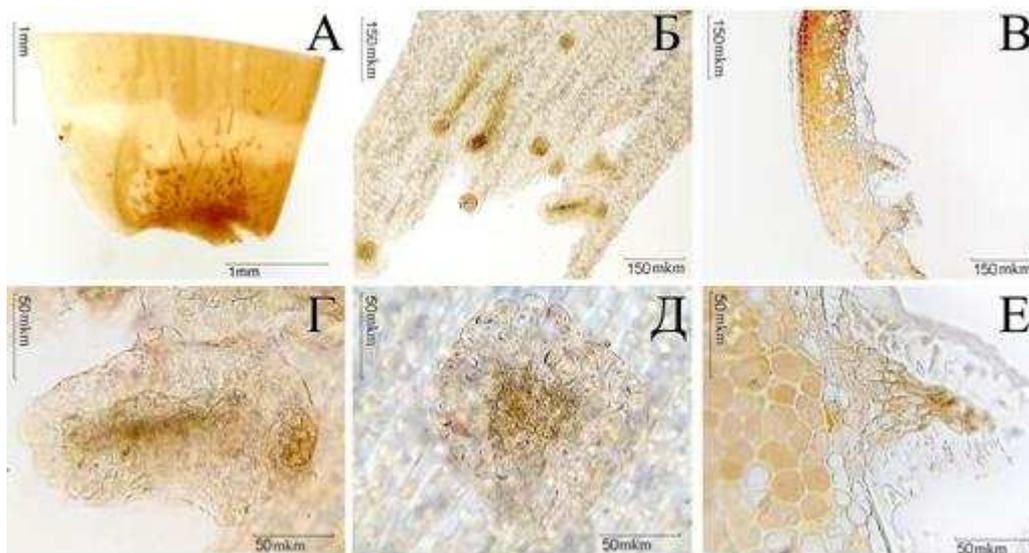


Рис. 3. Железистые трихомы кроющих чешуй

Обозначения: А – Основание кроющей чешуи с внутренней стороны (x40);
 Б – конусовидные железки (x100); В – фрагмент чешуи у основания, поперечный срез (x100);
 Г – конусовидная железка, окраска раствором Судана III (x400); Д – грибовидная железка (x400); Е – конусовидная железка, поперечный срез (x400).

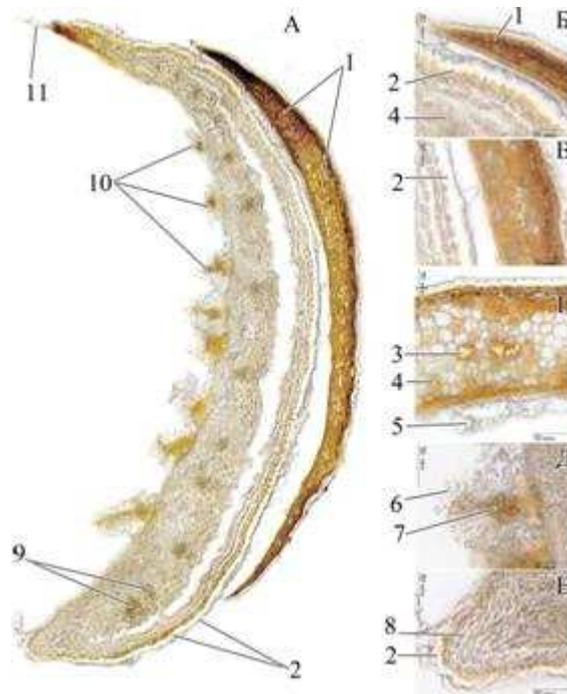


Рис. 4. Анатомо-гистологические особенности кроющих чешуй на поперечном сечении у основания почки

А – общий вид кроющей чешуи (x100); Б - фрагмент края катафиллы (x400); В – фрагмент с трихомой (x400); Г – фрагмент середины катафиллы (x400); Д – конусовидная железка (x400); Е – фрагмент края кроющей чешуи (x400).

Обозначения: 1 – внешняя катафилла; 2 – кутикула; 3 – проводящие элементы пучка; 4 – мезофилл чешуи; 5 – смолистое вещество; 6 – головка железки; 7 – ножка железки; 8 – колленхима; 9 – проводящие пучки; 10 – конусовидные железки; 11 – простой волосок.

Желёзки имеют конусовидную форму. Они в 2–2,5 раза крупнее грибовидных. Клетки, составляющие головку конусовидных железок, формируют её от самого основания трихомы. Сердцевина желёзки – ножка – на продольном сечении имеет треугольное очертание и состоит из мелких, слегка вытянутых клеток, заполненных бурым содержимым (рис. 4 А, Д).

Мезофилл примордиев на поперечном сечении однороден и представлен тонкостенными клетками округлой, иногда продолговатой формы с зернистым протопластом желто-зеленого цвета. Эпидермис примордиев тонкостенный, слабо кутинизированный. В мезофилле, непосредственно под эпидермой, локализованы многочисленные друзы и монокристаллы оксалата кальция. В мезофилле примордиев, ближе к базальной части почки имеются многочисленные проводящие пучки коллатерального типа. Проводящие элементы ксилемы на поперечном сечении имеют многоугольную форму, их стенки лигнифицированы (рис. 2).

Эпидермис чешуй с внешней стороны сильно кутинизирован. Полости клеток пигментированы. Под эпидермой локализован блок пластинчатой колленхимы. На внешней и внутренней поверхностях почечных чешуй, в эпидерме, изредка отмечаются сформированные чечевички. Этот признак характерен особенно для краевых чешуй. Мезофилл кроющих чешуй сложен заметно более крупными, чем у примордиев, округлыми клетками, протопласт которых пигментирован. Характер пигментации зависит от локализации чешуй. В мезофилле краевых чешуй пигментация сильнее. Мезофилл внутренних чешуй практически не пигментирован. Проводящие пучки кроющих чешуй мелкие с малым количеством проводящих элементов (рис. 3, 4).

Фрагменты почки (примордии и кроющие чешуи) склеены между собой смолистым веществом, окрашивающимся раствором Судана III в розовый цвет (рис. 2).

При рассмотрении чешуи с поверхности заметно, что эпидермальные клетки наружной стороны чешуи более толстостенные, в сравнении с внутренней, причем, чем сильнее развита почка, тем мощнее (толще) стенки эпидермальных клеток.

Толщина клеточных стенок эпидермиса увеличивается в направлении от основания чешуи к её верхушке и краям. На верхушке и по краю чешуй, особенно внутренних, эпидермис опушен простыми одноклеточными волосками; по краю они более толстостенные и часто значительной длины. Устьица располагаются с наружной стороны чешуй. Сквозь эпидермис внутренней стороны просвечивают узкие проводящие пучки со спиральными

элементами ксилемы и многочисленные мелкие друзы. У внутренних чешуй стенки эпидермальных клеток утолщены только в нижней части чешуи.

Зачатки листьев – примордии – складчатые, при рассмотрении с поверхности темноокрашенные. Складки примордиев совпадают с жилками второго порядка. Зубцы края примордия вытянутые, притупленные (рис. 5).

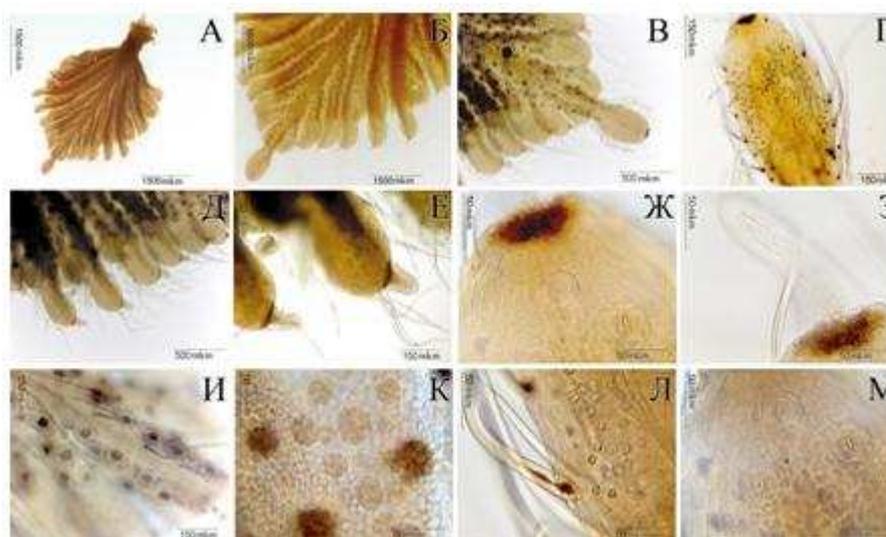


Рис. 5. Анатомо-гистологические признаки примордиев с поверхности

Обозначения: А – примордий почки (x20); Б – верхушка примордия (x40); В – опушение примордия (x40); Г – верхний зубец примордия (x100); Д – край примордия (x40); Е – конусовидные железки на зубцах примордия (x100); Ж – основание железки (x400); З – конусовидная железка (x400); И – грибовидные железки на поверхности примордия (x100); К – зачатки железок (x400); Л – простые бичевидные волоски по краю примордия (x400); М – устьица на эпидерме (x400).

На зубцах по краю примордиев локализованы крупные конусообразные железки, аналогичные описанным ранее для кроющих чешуй. Поверхность примордиев густо опушена многочисленными, крупными железками бурого цвета в различных стадиях развития (рис. 5).

С нижней стороны листового зачатка в эпидерме определяются устьица, такие же, как в эпидермисе чешуи. По жилкам примордия, его краям и особенно у основания листочков расположены простые одноклеточные бичевидные волоски, аналогичные волоскам чешуй. Сквозь эпидермис просвечивают друзы оксалата кальция, подобные описанным на поперечных срезах в мезофилле листового зачатка (рис. 5).

Выводы

Таким образом, проведенные морфолого-анатомические исследования почек берёзы повислой *Betula pendula* Roth. позволили уточнить диагностические признаки данного сырья. Впервые предложены для диагностики сырья анатомо-гистологические признаки поперечных срезов почек берёзы, а также их морфологические особенности, такие как тип

почко- и листосложения. Изучены особенности строения наружного и внутреннего эпидермиса почечных чешуй и листовых зачатков. Проанализированы типы трихом и особенности их строения (бичевидные волоски; конусовидные железки, грибовидные железки).

Результаты исследования были рекомендованы для усовершенствования раздела «Микроскопия» проекта ФС на ЛРС «Березы почки» *Betula gemmae* ФС.2.5.0006.15 (Государственная фармакопея Российской Федерации XIII издания).

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII издания. Министерство здравоохранения Российской Федерации. – Т.3. – М., 2015. – С.337-346.
2. Егорова А. В. Анатомо-морфологическое исследование плодов черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) // Аспирантский вестник Поволжья. – 2011. – № 5–6. – С.244-246.
3. Куркин В. А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов) / 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
4. Николаева Н. Н. Формирование листового аппарата у форм березы повислой (*Betula pendula* Roth.) с разной текстурой древесины: дис. ... канд. биол. наук. – Петрозаводск, 2004. – 168 с.
5. Никитин А. А., Панкова И. А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. – Л.: Наука, 1982. – С.126-133.
6. Самылина И. А., Аносова О. Г., Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 2 т. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – Т.2. – С. 262-266.
7. Тимонин А. К. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 47-50.
8. Березовская Т. П., Белоусов М. В. Морфологическая и микроскопическая диагностика сырья наиболее часто используемых в фитотерапии лекарственных растений и недопустимых примесей к сырью: учеб.-метод. пособие для слушателей фак. усовершенствования специалистов. – Томск, 2001. – С. 60.