

УДК 615.032:581.45:581.49

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОДУВАНЧИКА ПОЗДНЕГО *TARAXACUM SEROTINUM* POIR

Азнагулова А.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В., Куприянова Е.А.

ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Проведен морфолого-анатомический анализ травы одуванчика позднего (*Taraxacum serotinum* Poir.) как возможного примесного вида к траве одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.). Выявлены морфологические и анатомо-гистологические признаки, характерные для изучаемого вида, а также особенности, позволяющие отличить близкородственные виды рода *Taraxacum*. Из анатомических признаков, характерных для рода *Taraxacum*, отмечено наличие открытых коллатеральных пучков с мощной флоэмой, млечников по краю флоэмы и в мезофилле листа. На поверхности листа обнаружены устьица аномоцитного типа, расположенные с обеих сторон листа, слабо-войлочное опушение. Отличительной особенностью, позволяющей отделять траву одуванчика лекарственного от травы одуванчика позднего, является отсутствие полости в медиальной части поперечного среза листовой пластинки, отсутствие аэренхимы в мезофилле листовой пластинки, отличия в форме поперечного среза базальной части листовой пластинки, особенности топографии и выраженности колленхимы, а также окраска протопластов эпидермальных клеток.

Ключевые слова: одуванчик поздний, *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir., одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), трава, примесные виды, анатомия, гистология, морфология, морфолого-анатомический анализ

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDY OF THE ARIAL PART OF *TARAXACUM SEROTINUM* POIR

Aznagulova A.V., Kurkin V.A., Ryzhov V.M., Tarasenko L.V., Kupriyanova E.A.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Morphological and anatomical study of *Taraxacum serotinum* Poir. as one of possible impurity species, was carried out. Special morphological, anatomical and histological features of *Taraxacum* genus were observed, as well as difference between closely related species. For *Taraxacum* genus runcinate shape of leaf blade is specific. Moreover some peduncles are found in raw materials. Such anatomical features as open collateral bundles with expressed phloem, latex vessels on the edge of the phloem and in the leaf mesophyll, anomocytic stomata on the both sides of the leaf are peculiar for *Taraxacum* genus. *Taraxacum serotinum* leaf blade has slightly felt pubescence. As well as that, in comparison to *Taraxacum officinale* *Taraxacum serotinum* neither has cavity in the medial part of leaf blade cross-section, nor aerenchyma in leaf blade mesophyll. There is also difference in leaf blade basal cross-section form.

Keywords: dandelion, *Taraxacum serotinum* Poir., *Taraxacum officinale* Wigg., herb, impurity species, anatomy, histology, morphology

Одной из проблем современной фармакогнозии является диагностика лекарственного растительного сырья (ЛРС) как в цельном, так и в измельченном виде [2, 3, 5-7, 9]. При анализе измельченного сырья морфологические особенности утрачивают свою актуальность, и особую значимость приобретает анатомо-гистологический анализ [2, 3, 5]. Данный метод позволяет отличить целевой вид лекарственного растительного сырья от примесного, тем самым выявить намеренный фальсификат или случайную подмесь [3, 5, 9].

Род *Taraxacum* включает в себя до 300 видов [4]. В некоторых зарубежных фармакопеех в качестве сырья – одуванчика трава – используется смесь травы одуванчиков нескольких видов [10]. В России фармакопейным видом является лишь одуванчик лекарственный [6, 7]. В качестве примесных видов для одуванчика лекарственного в нашей стране можно рассматривать другие виды одуванчика, произрастающие в схожих ареалах и экологических условиях [1, 4, 6-9].

В данной статье нами приводятся результаты собственных исследований по изучению морфологических и анатомо-гистологических признаков травы одуванчика позднего как примесного вида к одуванчику лекарственному, произрастающего на территории Российской Федерации [1, 4, 9].

Цель исследования

Определение морфологических и анатомо-гистологических особенностей надземной части одуванчика позднего, позволяющих отличить исследуемый вид сырья от целевого – травы одуванчика лекарственного.

Материалы и методы исследования

В настоящей работе исследовали свежую и воздушно-сухую надземную часть одуванчика позднего, заготовленную в июне-августе 2015 года в Сергиевском районе Самарской области (село Калиновка). Видовую специфичность одуванчика подтверждали по определителям растений средней полосы РФ [4] и при сравнении с достоверными гербарными образцами гербарного фонда кафедры фармакогнозии

с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ [8]. Сушка сырья проводилась естественным путём под навесами без дополнительного нагрева. Свежие листья для микроскопического анализа фиксировались в смеси спирта этилового, глицерина и воды в соотношении 1:1:1. Сухие листья подвергали классической пробоподготовке по требованиям ГФ РФ XIII издания на траву (ОФС.1.5.1.0002.15), листья (ОФС.1.5.1.0003.15) и цветки (ОФС.1.5.1.0004.15) [3].

Макро- и микроскопический анализ ЛРС проводили визуально по общей фармакопейной методике на листья (ОФС.1.5.1.0003.15), траву (ОФС.1.5.1.0002.15) и цветки (ОФС.1.5.1.0004.15) ГФ РФ XIII [3].

Исследование микропрепаратов в проходящем и отраженном свете проводили с помощью цифровых микроскопов марки «Motic»: DM-111 и DM-39C-N9GO-A.

Размеры анализируемых объектов определяли при помощи линейки, а также программного оборудования цифрового стереоскопического микроскопа Motic DM-39C-N9GO-A. Цвет определяли при дневном освещении, запах – при разламывании, вкус оценивали, пробуя измельченное сырьё [3].

Одревесневшие оболочки клеток выявляли обработкой препаратов раствором сернокислого анилина; кутинизированную поверхность эпидермы окрашивали раствором Судана III [3, 6, 7].

Результаты исследования и их обсуждение

Морфологически одуванчик поздний *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. весьма схож с одуванчиком лекарственным (рис. 1) и имеет близкие с ним ареалы обитания [4].

Морфолого-анатомический анализ показал, что форма листовой пластинки одуванчика позднего незначительно отличается от таковой у одуванчика лекарственного [1, 4]. В качестве отличительной особенности необходимо отметить заметное войлочное опушение поверхности листа и его плотную, кожистую консистенцию, хорошо за-

метную при макроскопическом анализе (рис. 1) [4]. Однако, как было отмечено, при анализе измельченного сырья морфологические особенности в известной мере утрачивают свою актуальность. Для того, чтобы эффективно отличать целевой вид сырья от примесного, необходимо знать анатомо-гистологические особенности строения анализируемых видов сырья [5].

Анатомически лист одуванчика позднего неоднороден по своей длине, как и лист одуванчика лекарственного (рис. 2) [1].

Очертание поперечного сечения в месте прикрепления листа уплощенное широко-треугольное, с адаксиальной стороны ровное с оттянутыми краями (рис. 2).

Проводящая система представлена совокупностью разноразмерных пучков коллатерального типа. Самый крупный пучок расположен в центре среза. Пучки округлой формы с сильно развитой флоэмной частью. На периферии флоэмы локализован мощный слой крупных клеток с утолщенными стенками. Структура проводящих пучков одуванчика позднего гистологически не отличается от таковой у пучков одуванчика лекарственного [1] и может являться общим диагностическим признаком для представителей рода *Taraxacum*.

Лист в месте прикрепления сильно паренхимизирован. Паренхима крупноклеточная, на поперечном сечении клетки округлые с мелкими межклетниками. Хлоренхима локализована по углам среза, колленхима слабо выражена. Эпидермис в месте прикрепления листа голый. Протопласты клеток эпидермиса сильно пигментированы в бурый цвет, что значительно отличает одуванчик позднего от одуванчика лекарственного [1].

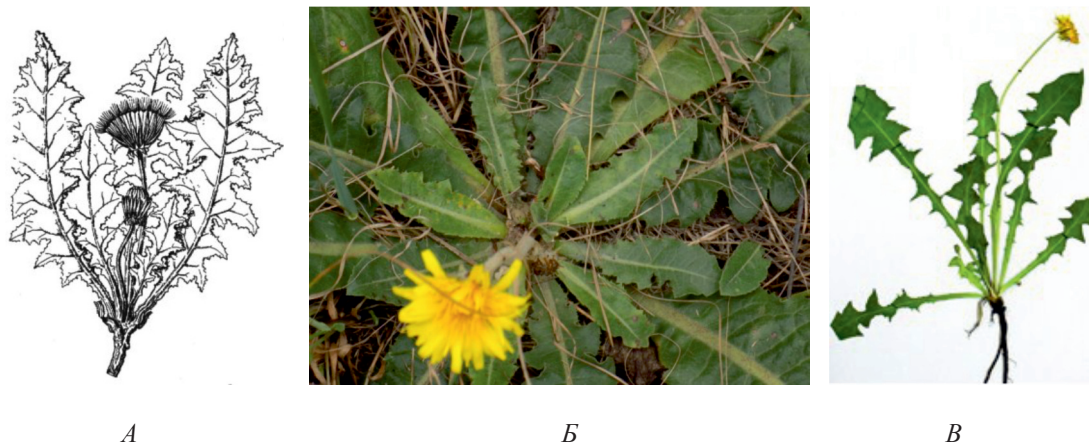


Рис. 1. Представители рода одуванчик (*Taraxacum*): А – схема-рисунок одуванчика позднего (Губанов, 2007 г.) [4]; Б – одуванчик поздний в природе, Самарская область (2015 г.); В – одуванчик лекарственный

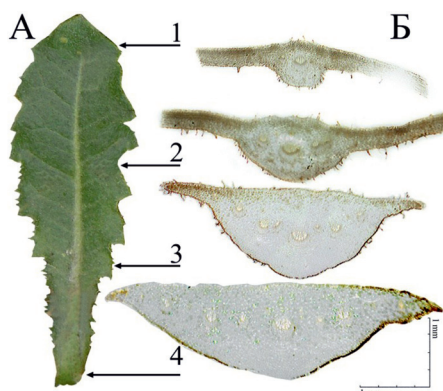


Рис. 2. Анатомия поперечных срезов листа одуванчика позднего (*Taraxacum serotinum*): А – общий вид листа одуванчика позднего; Б – поперечные сечения листа одуванчика позднего. Обозначения: 1 – сечение листа в апикальной части; 2 – сечение листа в медиальной части; 3 – сечение листа в базальной части; 4 – сечение листа в месте прикрепления

В базальной части форма среза имеет вид полукруга с оттянутыми краями листовых пластинок (рис. 2). Проводящие пучки расположены в два ряда. Нижний ряд составлен из крупных коллатеральных пучков, описанных выше для места прикрепления листа. Верхний ряд, ближе к адаксиальной стороне листа, представлен мелкими пучками с крупными млечниками. Мелкие пучки хорошо диагностируются при люминесцентной микроскопии по ярко-желтому свечению сосудистых элементов ксилемы.

Необходимо отметить отсутствие крупных ослизняющихся полостей в паренхиме места прикрепления, базальной и медиальной части листа одуванчика позднего, что, на наш взгляд, является значительным гистологическим признаком, позволяющим

отличить одуванчик поздний и одуванчик лекарственный [1]. В медиальной части листа одуванчика позднего отсутствует также полость в центральной жилке, характерная для одуванчика лекарственного [1].

Кроме того, заметны отличия в характере армированности листьев сравниваемых видов. Так, у листьев одуванчика позднего слабо представлена колленхима, в то время как у листьев одуванчика лекарственного блок уголково-пластинчатой колленхимы значителен, особенно с абаксиальной стороны базальной части [1].

Базальная часть листа также сильно паренхимизирована. Хлоренхима расположена по верхней стороне жилки и во фрагментах листовой пластинки.

Эпидермальные клетки, аналогично таковым в месте прикрепления, сильно пигментированы. Поверхность листа в медиальной части заметно опушена однорядными, реже двурядными кроющими трихомами с сильно пигментированными протопластами. Колленхима уголково-пластинчатая, расположена с абаксиальной стороны центральной жилки и насчитывает два ряда клеток.

В апексе листа центральная жилка значительно уступает в размерах медиальной части. Проводящая система сложена из одного крупного коллатерального пучка и нескольких мелких в количестве от 2-х до 4-х (рис. 3).

Опушение апикальной части листа аналогично описанному выше для медиальной части, при этом волоски меньше и расположены главным образом по центральной жилке (рис. 3).

Цветонос одуванчика позднего морфологически сходен с таковым у одуванчика лекарственного [1]. Основным отличием при макроскопическом анализе является выраженное опушение поверхности по всей его длине.

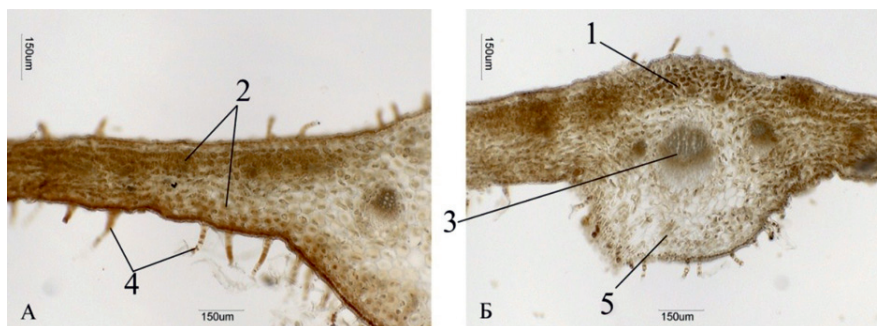


Рис. 3. Поперечный срез листовой пластинки одуванчика позднего: А – фрагмент листовой пластинки в медиальной части; Б – фрагмент листовой пластинки в апикальной части. Обозначения: 1 – колленхима над жилкой; 2 – мезофилл; 3 – центральный пучок жилки; 4 – трихомы; 5 – паренхима жилки

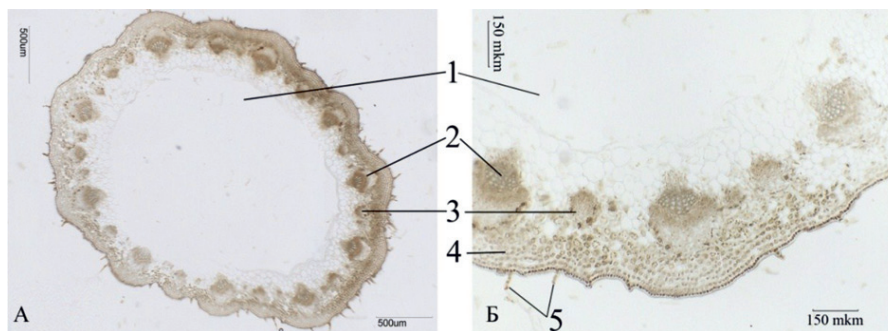


Рис. 4. Цветонос одуванчика позднего (*Taraxacum serotinum*). Поперечный срез. А – общий вид (x40); Б – фрагмент цветоноса (x100). Обозначения: 1 – полость; 2 – первичные коллатеральные пучки; 3 – вторичные коллатеральные пучки; 4 – хлоренхима; 5 – трихомы

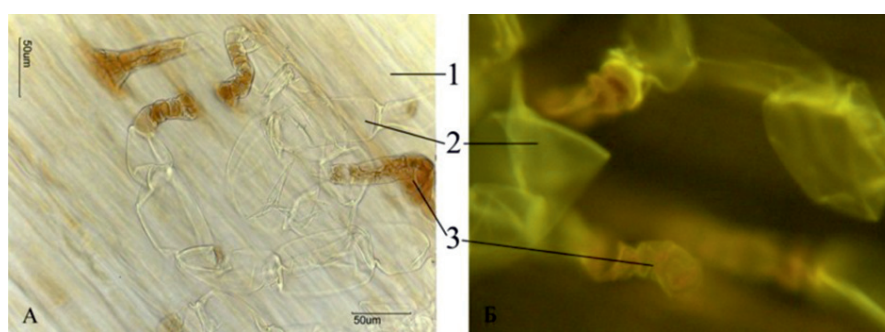


Рис. 5. Люминесценция трихом цветоноса одуванчика позднего при рассмотрении с поверхности (x400): А – фрагмент трихом при дневном освещении; Б – фрагмент трихом при освещении УФ-светом (люминесцентный фильтр G). Обозначения: 1 – клетки эпидермы; 2 – кутикула трихом; 3 – пигментированные клетки основания трихом

При анализе поперечных срезов цветоноса выявлен переходный тип строения (рис. 4). Центральный цилиндр представлен разноразмерными чередующимися коллатеральными пучками. Очертание цветоноса ребристое, при этом, крупные пучки соответствуют ребрам цветоноса (рис. 4).

Проводящие пучки аналогичны по строению пучкам цветоносов одуванчика лекарственного [1].

Эпидермальные клетки цветоноса одуванчика позднего при рассмотрении с поверхности прозенхимные с усеченными концами, угловатые, что не отличает их от эпидермальных клеток цветоносов одуванчика лекарственного. Устьичные аппараты анамоцитного типа, встречаются редко.

Эпидермальные клетки цветоносов одуванчика позднего при рассмотрении на поперечном сечении округлые, с сильно утолщенными, целлюлозными оболочками. Протопласты эпидермальных клеток, аналогично с эпидермисом листа пигментированы в бурый цвет.

Как указывалось выше, поверхность цветоносов сильно опушена. При микрокопировании хорошо заметны скопления крупных кроющих волосков схожих по строению с однорядными волосками на нижнем эпидермисе одуванчика лекарственного. Волоски в основании имеют ряд округлых тонкостенных клеток с пигментированным протопластом бурого цвета. Конечные клетки волосков крупные тонкостенные смятые. Протопласты в них не выражены.

При микрокопировании поверхности цветоноса в УФ-свете оболочки трихом флуоресцируют неодинаково. У клетки основания волосков бурая флуоресценция, у конечных клеток – желтая (рис. 5).

Выводы

1. В результате проведения морфолого-анатомического анализа надземной части одуванчика позднего выявлены диагностические признаки, характерные для представителей рода *Taraxacum*, а именно: струговидная форма листовой пластинки,

особенности строения проводящих пучков, наличие млечников, устьица аномоцитного типа, расположенные с обеих сторон листа, сходное строение цветоносов.

2. Выявлены диагностические признаки, позволяющие отличать сырье одуванчика позднего от травы одуванчика лекарственного: отсутствие полости на поперечном сечении медиальной части листовой пластинки, отсутствие азренхимы в мезофилле листа, форма поперечного сечения базальной части листовой пластинки, слабо-войлочное опушение листовой пластинки (при макроскопическом анализе сырья), густое опушение цветоносов.

3. Выявленные морфологические и анатомо-гистологические особенности позволяют эффективно отделять целевое сырье (одуванчика лекарственного трава) от возможного примесного вида (одуванчика позднего трава) при заготовке, а также выявлять фальсификацию сырья при его приемке.

Список литературы

1. Азнагулова А.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В. Анатомо-морфологическое исследование надземной части одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) // Медицинский Альманах. – 2014. – № 3 (33). – С. 173-179.
2. Афанасьева П.В. Актуальные аспекты комплексного использования календулы лекарственной // Аспирантский вестник Поволжья. – 2014. – № 5-6. – С. 152-154.
3. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII издания. Т.2. М.: 2015. – 1004 с.
4. Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – 496 с.
5. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. М.: Издательство профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295 с.
6. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармац. вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
7. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
8. Тарасенко Л.В., Куркина А.В. Новые подходы к эколого-просветительской деятельности в учебно-образовательном процессе на кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ // Теория и практика эколого-просветительской деятельности в природоохранных и образовательных учреждениях Российской Федерации: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Тамбов, 2009. – С. 55-58.
9. Cortes M., Mora C., Munoz K., Diaz J., Serna R., Castro D., Osorio E. Microscopical descriptions and chemical analysis by HPTLC of *Taraxacum officinale* in comparison to *Hypochaeris radicata*: a solution for mis-identification // Brazilian Journal of Pharmacognosy. – 2014. – Vol. 24. – P. 381-388.
10. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. V.1 / Chinese Pharmacopoeia Commission, People's Medical Publishing House, 2005. – 975 p.