

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ
НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ДЕВЯСИЛА БРИТАНСКОГО****В. В. Арутюнова, И. В. Землянская, А. В. Яницкая**

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

Поступила в редакцию 14.01.2021 г.

Аннотация. Девясил британский (*Inula britannica* L.) - широко произрастает на территории Волгоградской области, образует достаточно широкие заросли в экологически чистых районах, пригодные для заготовок. В статье приведены основные морфологические признаки и анатомические диагностические особенности надземной части, а именно листьев, стеблей и цветков дикорастущего растения девясила британского. Растительное сырье было высушено воздушно - теневым методом, изучение проводилось согласно методикам, изложенным в Государственной Фармакопее XIV издания. Внешние признаки растительного сырья включало определение морфологических диагностических признаков, а также органолептический контроль. Изучению анатомических особенностей предшествовала пробоподготовка, а именно размачивание листьев и цветков горячим методом кипячения с раствором щелочи; стебли размачивали путем помещения их в систему вода:спирт этиловый 96%:глицерин (в соотношении 1:1:1) на 7 суток. В ходе исследований выявлены основные анатомо - диагностические признаки, а именно: листья с овальными устьицами аномоцитного типа; простые волоски со вздутой базальной и длинной изогнутой терминальной клетками; эфиромасличные железки на одноклеточной ножке с 6-8 -клеточной головкой со вздутой терминальной клеткой; стебель снаружи покрыт эпидермой с многоклеточными членистыми волосками и эмергенцами; проводящая система представлена открытыми коллатеральными пучками, в центре находится основная паренхима с инулином без воздушной полости; на поверхности эпидермиса цветков встречаются железки; сочленение венчика и завязи без суженной части, завязь нижняя; на поверхности листочков обертки многоклеточные простые тонкие волоски с колбовидным расширением в основании.

Полученные данные могут быть использованы для разработки разделов «Внешние признаки» и «Микроскопические признаки» проекта фармакопейной статьи «Девясил британского трава».

Ключевые слова: девясил британский, трава, морфология, анатомо - диагностические признаки.

Девясил британский (*Inula britannica* L.) - дву-летнее или многолетнее травянистое прямостоячее растение от 15 до 75 см в высоту, с прямостоячими ребристыми стеблями, покрыто многоклеточными длинными белыми волосками. Листья ланцетные, эллиптические, острые, цельнокрайние или мелкозубчатые, по краям с короткими шипиками, сверху голые или рассеянно-волосистые, снизу – густо-мелкожелезистые от прижатых волосков. Цветочные корзинки золотисто-желтые, гетерогамные, от средних до крупных (2- 5 см в поперечнике), одиночные или собраны по 2 - 3. Плод - голая ребристая семянка с хохолком [1, 2].

В нашей стране девясил британский (*I. britannica*) не является официальным лекарствен-

ным растением. Однако, наряду с девясилем японским, включен в Фармакопею Китая и разрешен к применению как средство для лечения иммунозависимого сахарного диабета [4 - 6]. Выявлено, что британин проявляет антипротозойную, антибактериальную и антифунгальную активность [8, 9]. Изучены антигенотоксические и антиоксидантные свойства биологически активных веществ в экстрактах девясила британского (*I. britannica*) [10].

По предварительным исследованиям, основными группами действующих веществ в надземной части растения являются флавоноиды и гидроксикоричные кислоты [11-13]. Установлено, что также присутствуют конденсированные дубильные вещества, органические кислоты, кумарины, сахара, инулин [14-18].

Такая высокая фармакологическая активность, а также достаточно широкое распространение растительного объекта на территории Волгоградской области позволяет говорить о перспективности его изучения и возможности использования в качестве источника биологически активных веществ [19]. Изучение морфологических и гистологических признаков является первым этапом в разработке проекта фармакопейной статьи на данное растительное сырье [20, 21].

Цель исследования – изучение морфологических и анатомических диагностических признаков травы девясила британского с последующей разработкой соответствующих разделов проекта фармакопейной статьи «Девясил британской травы».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования служила трава девясила британского, собранная в местах естественного произрастания растительных объектов от дикорастущих популяций на территории Волгоградской области в июле 2019 года. Изучение морфологических и анатомических признаков проводили с помощью методов макро- и микроскопического анализа, изложенных в ГФ XIV издания [23 - 25]. Морфологию надземной части девясила британского рассматривали невооруженным глазом и с помощью стереоскопического микроскопа Bresser Advance ICD со встроенной камерой Toucam Ucmos 14000 KPA. Анатомическое исследование проводили с помощью микроскопа Levenhuk 870T со встроенной камерой Levenhuk C 510 и микроскопа ZEISS Primo Star со встроенной камерой Axioscam 105 Color. Под фотографиями приводится увеличение объектива, при котором производилась съемка.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Внешние признаки. Трава девясила британского представляет собой верхушки неодревесневших облиственных побегов с цельными или частично измельченными листьями и цветочными корзинками длиной до 20 см. Стебли прямые, продольно-ребристые, иногда встречается ветвление в области соцветия. На поперечном срезе округлые, с диаметром в основании до 0.3 см, к верхушке утончаются до 0.1 см. Стебли опушены простыми прижатыми волосками. Листья очередные, сидячие, простые, широколанцетные. Край листовой пластинки цельный. В основании полустеблеобъемлющие. Листья срединной формации длиной до 6–12 см, шириной до 1-3 см, верхушечной формации - 2–6 см и 0.5–1.5 см соответственно. Листья с верхней стороны сла-

бо опушены прижатыми волосками, снизу – более обильно. Волоски мягкие, беловойлочные. Соцветия девясила британского – верхушечные корзинки диаметром 1-5 см, собраны по 2–3, реже одиночные. Листочки обертки черепитчато расположены в 2 рядах, ланцетовидной формы рис корзинка снизу, обильно опушены прижатыми волосками. Корзинки гетерогамные, состоят из двух типов цветков: краевых – ложноязычковых, срединных – трубчатых. Венчик ложноязычковых цветков образован тремя сросшимися лепестками, образующими длинные зубцы, чашечка видоизменена в хохолок, состоящий из многочисленных щетинистых волосков. Венчик срединных трубчатых цветков образован пятью лепестками, чашечка также как и у ложноязычковых цветков видоизменена в хохолок из шелковистых волосков. Иногда трава после сбора созревает, и в сырье встречаются плоды семянки с хохолком. Цвет стеблей зеленовато-серый. Листья с верхней стороны зеленые или зеленовато-бурые, с нижней – серовато – зеленые. Ложноязычковые цветки ярко – желтого цвета, трубчатые – желтовато – оранжевого (рис. 1). Запах своеобразный, ароматный. Вкус горьковатый, пряный.

Микроскопические признаки.

Лист. При рассмотрении микропрепарата листа с поверхности видны клетки эпидермиса со слабоизвилистыми равномерно утолщенными стенками. Устьица овальные, аномоцитного типа, расположены в одной плоскости с эпидермисом и окружены 3–4 околоустьичными клетками. На обеих сторонах листа встречаются многочисленные простые волоски и эфиромасличные железки. Простые волоски располагаются преимущественно на нижнем эпидермисе. Они состоят, как правило, из 3-4 клеток. Базальная клетка короткая, вздутая, средняя клетка изогнута почти под прямым углом, терминальная клетка бичевидная, длинная, тонкая, с толстой оболочкой и узкой нитевидной полостью, заостренная на конце. У некоторых волосков бичевидное окончание состоит не из одной терминальной клетки, а из двух, которые имеют в местах сочленения характерные суставчатые утолщения. По краям листовой пластинки простые волоски отличаются более мощным широким основанием и более коротким бичевидным окончанием. Часто в сырье волоски обламываются. Эфирно-масличные железки преобладают на нижнем эпидермисе, имеют характерное строение, отличное от типичных железок семейства Астровых. Они состоят из одноклеточной ножки, которая переходит в 6-8 – клеточную

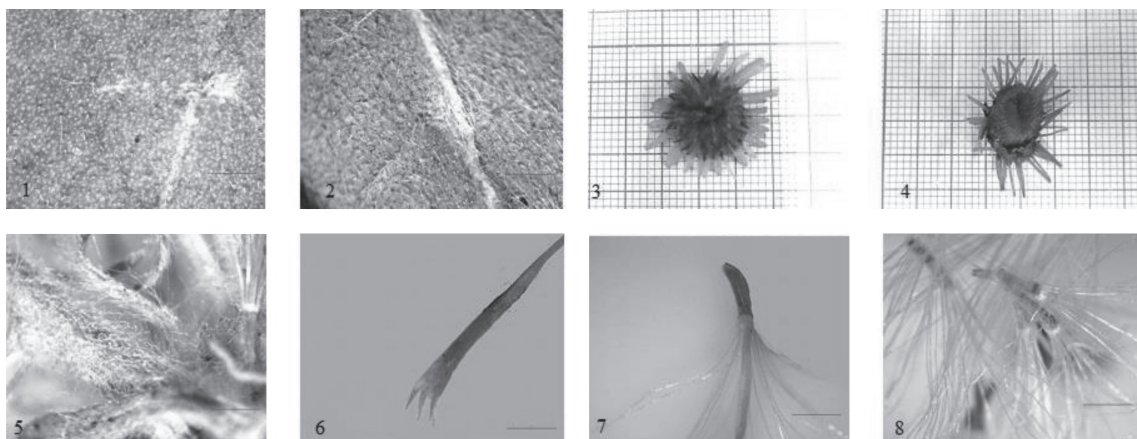


Рис. 1. Девясила британского трава: 1 – верхний эпидермис листьев девясила британского под стереоскопическим микроскопом; 2 – нижний эпидермис листьев девясила британского под стереоскопическим микроскопом; 3 – корзинка девясила британского, вид снизу; 4 – корзинка девясила британского, вид сверху; 5 – опушение листочков обертки; 6 – венчик трубчатого цветка; 7 – видоизмененная чашечка трубчатого цветка; 8 – семянки с хохолком

головку, часть клеток которой является продолжением ножки и образует своеобразную колонку, вдающуюся внутрь терминальной клетки. Терминальная клетка значительно крупнее остальных, и охватывает снаружи остальные клетки головки. Сосуды в жилках характеризуются наличием спиральных утолщений. Друзы в мезофилле отсутствуют (рис. 2).

Стебель. Покровная ткань покрыта слоем волнистой кутикулы. На поверхности эпидермы встречаются простые многоклеточные волоски и эмергенцы. У эмергенцев клетки основания включают в себя клетки колленхимы, с возрастом оболочки одревесневают. Пластинчатая колленхима состоит из одного ряда плотно сомкнутых клеток с хлоропластами. Ассимилирующая паренхима

представляет собой аэренхиму, включает 5–6 слоев клеток без хлоропластов с большими межклетниками, которые в 3–4 раза превышают размер клеток. Под аэренхимой располагается один слой плотно сомкнутых клеток эндодермы. Проводящая система пучкового типа. Пучки коллатерального типа, открытые, в одном ряду. Каждый пучок сопровождается перециклической склеренхимой со стороны первичной коры. Пучки в ребрах жесткости смещены к периферии. Сердцевина стебля заполнена основной паренхимой, которая состоит из округлых, крупных, расположенных рыхло клеток, с тонкими стенками и угловатыми межклетниками. Воздушная полость отсутствует. По периферии в некоторых клетках основной паренхимы располагается инулин в виде небольших глыбок. Диаметр

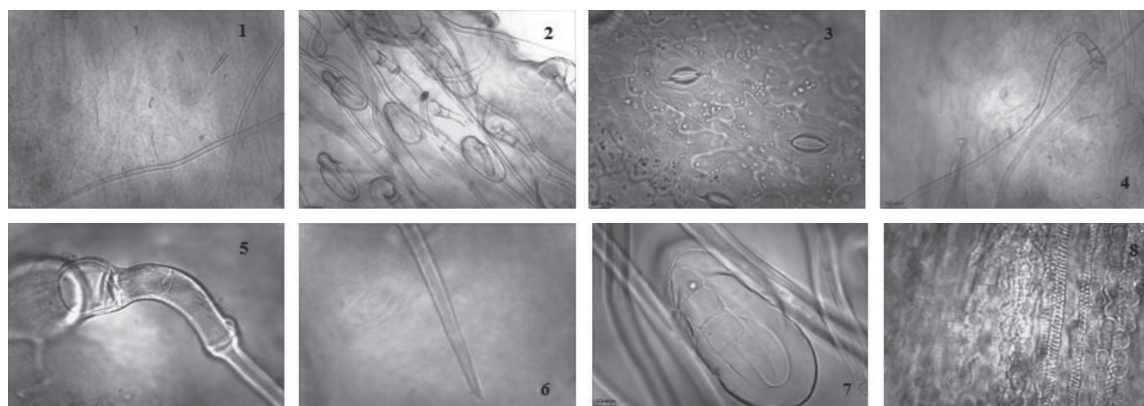


Рис. 2. Микроскопические признаки листа девясила британского: 1 – фрагмент верхнего эпидермиса (ув. x10); 2 – фрагмент нижнего эпидермиса (ув. x10); 3 – устьичный аппарат, нижний эпидермис (ув. x40); 4 – простой волосок, нижний эпидермис (ув. x10); 5 – изгиб простого волоска и суставчатое утолщение в местах соединения клеток (ув. x40); 6 – терминальная клетка окончания простого волоска (ув. x40); 7 – эфирно – маслянистая железка, нижний эпидермис (ув. x40); 8 – сосуды со спиральными утолщениями, верхний эпидермис (ув. x10)

клеток паренхимы изменяется от периферии к центру: на периферии они малые (средним диаметром 16 мкм) с крупными межклетниками, размер их постепенно увеличивается до 28 мкм и достигает 48 мкм к середине; при этом в центре клетки крупные с мелкими межклетниками (рис. 3).

Цветки. Краевые цветки ложноязычковые, трубка венчика представлена тремя сросшимися лепестками, в результате чего цветок имеет остро-трехзубчатый край. На поверхности видны удлиненные клетки эпидермиса прямоугольной формы со слабоизвилистыми равномерно утолщенными стенками и многочисленные железки. Железки представляют собой многоклеточные, вытянутые в длину, образования овальной формы, выделительные клетки которых расположены в два ряда, аналогичные железкам листа. Чашечка видоизменена в хохолок, который состоит из многочисленных тонких щетинистых волосков, сросшихся друг с другом у основания, на поверхности которых также встречаются железки. Ложноязычковые цветки являются однополыми (пестичными), столбик пестика заканчивается двухлопастным рыльцем.

Срединные цветки трубчатые и обоеполые. Край – пятизубчатый, образован путем срастания пяти лепестков. Клетки эпидермиса прямоугольной формы с прямыми равномерно утолщенными стенками. На поверхности эпидермиса венчика встречаются многочисленные железки, аналогичные железкам ложноязычкового цветка. Сочленение венчика и завязи без суженной части. Завязь нижняя. В основании завязи располагается кольцо, состоящее из округло-четырёхугольных клеток с утолщенными оболочками, расположенных радиальными рядами. При рассмотрении листочков обертки видны клетки

эпидермиса с продольно-морщинистой кутикулой и устьицами округлой формы. По всей поверхности листочка обертки, особенно по краю, на эпидермисе встречаются многоклеточные простые волоски, состоящие из нескольких коротких клеток с тонкими стенками и извилистой терминальной клетки с заостренным концом, с колбовидным расширением в основании (рис. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сырье представляет собой верхушки цветоносных побегов; стебли округлые, продольно - ребристые, ветвящиеся к соцветию, опушены; листья очередные, цельные, сидячие, широколанцетные, опушенные; цветочные корзинки гетерогамные, по 2 - 3 на верхушке стеблей, краевые – ложноязычковые, срединные – трубчатые; плоды семянки с хохолком. Диагностическое значение у листьев: клетки эпидермиса со слабоизвилистыми равномерно утолщенными стенками; устьица аномоцитного типа; простые волоски со вздутой базальной и длинной изогнутой терминальной клетками; эфиромасличные железки с крупной терминальной клеткой; у стебля - многоклеточные членистые волоски и эмергенцы; проводящая система пучкового типа; пучки коллатеральные, открытые, сопровождаются перециклической склеренхимой; основная паренхима без воздушной полости, внутри с небольшими глыбками инулина. У цветков на поверхности эпидермиса есть железки, аналогичные железкам листа; сочленение венчика и завязи без суженной части, завязь нижняя; на листочках обертки многоклеточные простые волоски с тонкими стенками и извилистой терминальной клеткой с заостренным концом, с колбовидным расширением в основании.

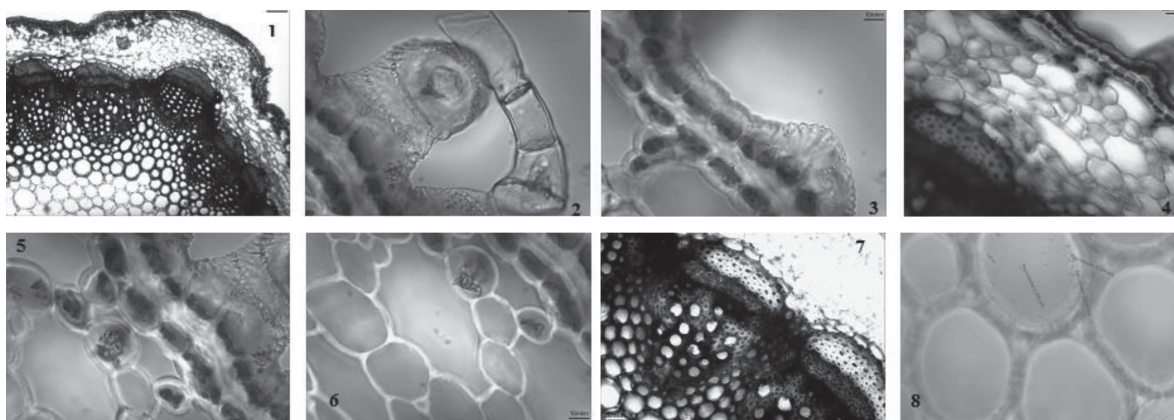


Рис. 3. Микроскопические признаки стебля девясила британского: 1 – Поперечный срез стебля (ув. х40); 2 – фрагменты волосков на поверхности стебля, поперечный срез (ув. х40); 3 – покровная ткань, поперечный срез (ув. х40); 4 – первичная кора, поперечный срез (ув. х40); 5 – пластинчатая колленхима, поперечный срез (ув. х40); 6 – Аэренхима, поперечный срез (ув. х40); 7 – коллатеральный пучок, поперечный срез (ув. х40); 8 – клетки основной паренхимы с инулином, поперечный срез (ув. х40)

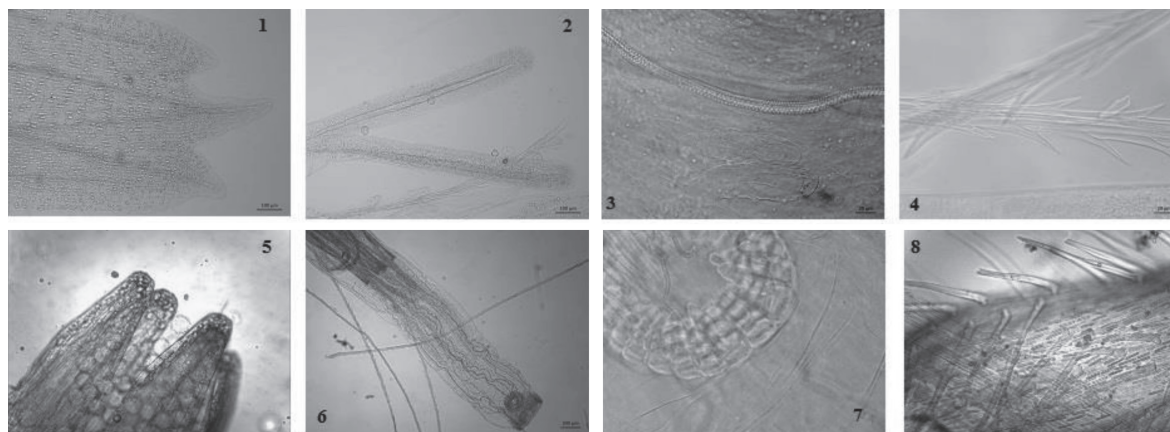


Рис. 4. Микроскопические признаки цветков девясила британского: 1 – край ложноязычкового цветка (ув. x10); 2 – двухлопастное рыльце ложноязычкового цветка (ув. x10); 3 – эфирномасличные железы (ув. x40); 4 – щетинки ложноязычкового цветка (ув. x40); 5 – пятизубчатый край трубчатого цветка (ув. x10); 6 – нижняя завязь тубчатого цветка (ув. x4); 7 – кольцо в основании завязи трубчатого цветка (ув. x40); 8 – простые одноклеточные волоски на поверхности листочка обертки (ув. x10)

Полученные данные могут быть использованы для разработки разделов «Внешние признаки» и «Микроскопические признаки» проекта фармакопейной статьи «Девясила британского трава».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Страхова А.И., Емцева В.Н. // "Сравнительный фитохимический анализ травы девясила британского и германского", сборник трудов 73-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВолгГМУ с международным участием, посвященной 80-летию ВолгГМУ "Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины", 22–25 апреля 2015 г., Волгоград, 2015, 520 с.
2. Тамахина А.Я., Локьяева Ж.Р. // "Анатомо-морфологические особенности девясила британского (*Inula britannica* L.)", сборник трудов XI Международной научно-практической конференции "Наука сегодня: теория, практика, инновации", 01 мая 2016 г, Москва, 2016, с. 886 – 889.
3. Бутко А.Ю. // Научные ведомости белгородского государственного университета. Серия: медицина, фармация. 2013. № 11 (154). С. 272 – 277.
4. Kobayashi T., Song Q.H., Hong T., Kitamura H., Cyong J.C. // *Phytoth. Res.* 2002. No. 16, pp. 377-382.
5. Khan A.L., Hamayun M., Kim Y.H., Kang S.M. // *Molecules.* 2010. No. 3, pp. 1567-1577.
6. Бутко А.Ю., Ковальская Н.П., Максютин Н.П. // "Исследование анатомического строения цветков девясила британского", сборник трудов "Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции", Волгоград, 2013, с. 11 – 13.
7. Rybalko K.S., Sheichenko V.I., Maslova G.A., Kiseleva E.Y., Gubanov I.A. // *Chemistry of natural compounds.* 1968. No. 4, p. 215.
8. Ловинская А.В., Колумбаева С.Ж., Шахламетова Т.М., Марсова М.В., Абилов С.К. // *Генетика.* 2017. Т. 53. № 12. С. 1393-1401.
9. Яницкая А.В., Правдивцева О.Е., Гукасова В.В. // *Вестник волгоградского государственного медицинского университета.* 2016. № 3 (59). С. 126-129.
10. Митрофанова И.Ю., Яницкая А.В. // *Волгоградский научно - медицинский журнал.* 2013. № 1 (37). С. 24-26.
11. Еренко Е.К. // *Сборник научных трудов Sworld.* 2012. Т.44. № 4. С. 13 - 18.
12. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae (Compositae). СПб., Наука, 1993, т. 4, 352 с.
13. Мазур Л.В., Анцупова Т.П. // *Естественные и технические науки.* 2019. № 2 (128). С. 35 - 37.
14. Тамахина А.Я., Локьяева Ж.Р. // *Новая наука: теоретический и практический взгляд.* 2016. № 4-3 (75). С. 36-39.
15. Яницкая А.В., Гукасова В.В., Страхова А.И., Емцева В.Н., Рабичева А.С. // "Количественное определение дубильных веществ травы девясила британского", сборник трудов V межрегиональной научно-практической конференции с международным участием "Современная фарма-

Арутюнова В. В., Землянская И. В., Яницкая А. В.

ция: проблемы и перспективы развития", Владикавказ, 2015, с. 168-170.

16. Блинова К.Ф. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья: методические указания к лабораторным занятиям. Спб: СПХФА, 1998, 60 с.

17. Арутюнова В.В. // "Изучение сырьевого потенциала травы девясила британского в некоторых районах Волгоградской области", сборник трудов 75-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВолГМУ с международным участием "Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины", 19–22 апреля 2017г., Волгоград, 2017, С. 468 – 469.

18. Пронченко Г.Е., Рендюк Т.Д. // Фармация. 2015. № 8. С. 6 - 10.

19. Пряхина Н.И., Блинова М.П., Илларионова Е.П. // "Разработка проекта фармакопейной

статьи "Дурмана листья" для Государственной фармакопей XIII издания", сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Инновации в здоровье нации", 10-11 ноября 2015г., Санкт-Петербург, 2015, с. 348-350.

20. Бубенчикова В.Н., Никитин Е.А. // Фармация и фармакология. 2017. Т. 5. № 1. С. 4-11.

21. Государственная фармакопея РФ XIV издания. Т.2 ОФС.1.5.1.0002.15. Режим доступа: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/405/index.html (дата обращения 20.01.2021)

22. Государственная фармакопея РФ XIV издания. Т.2 ОФС.1.5.3.0003.15. Режим доступа: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/513/index.html (дата обращения 20.01.2021)

Волгоградский государственный медицинский университет

Арутюнова В. В., старший преподаватель кафедры фармакогнозии и ботаники

E-mail: gukassova_1990@mail.ru

Землянская И. В., к.б.н., доцент кафедры фармакогнозии и ботаники

E-mail: ignis@list.ru

Яницкая А. В., к.б.н., доцент, зав. кафедрой фармакогнозии и ботаники

E-mail: a.yanitskaya@yandex.ru

Volgograd State Medical University
Arutyunova V. V., senior lecturer, Department of Pharmacognosy and Botany

E-mail: gukassova_1990@mail.ru

Zemlyanskaya I. V., PhD., associate professor, Department of Pharmacognosy and Botany

E-mail: ignis@list.ru

Yanitskaya A. V., PhD., associate professor, head, Department of Pharmacognosy and Botany

E-mail: a.yanitskaya@yandex.ru

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDIES OF THE AERIAL PART OF THE *INULA BRITANNICA* L.

V. V. Arutyunova, I. V. Zemlyanskaya, A. V. Yanitskaya

Volgograd State Medical University

Abstract. *Inula britannica* L. widely grows on the territory of the Volgograd region, forms a fairly wide thicket in ecologically clean areas, suitable for harvesting. The article presents the main morphological features and anatomical diagnostic features of the aerial part, namely, the leaves, stems and flowers of the wild plant *Inula britannica*. Plant raw materials were dried by air-shadow methods, the study was carried out according to the methods set out in the State Pharmacopoeia of the XIV edition. External signs of plant raw materials included the determination of morphological diagnostic signs, as well as organoleptic control. The study of anatomical features was preceded by sample preparation, namely, soaking the leaves and flowers by hot boiling with an alkali solution; the stems were soaked by placing them in the water system: 96% ethyl alcohol: glycerin (in a ratio of 1:1:1) for 7 days. The research revealed the main anatomical and diagnostic features, namely: leaves with oval stomata of the anomocytic type; simple hairs with swollen basal and long curved terminal cells; essential oil glands on a single - celled pedicle with a 6-8 -cell head with a swollen

terminal cell; the outside of the stem is covered with an epidermis with multicellular segmented hairs the conducting system is represented by opened collateral bundles, in the center is the main parenchyma with inulin without an air cavity; on the surface of the epidermis of flowers there are glands; the junction of the corolla and ovary without a narrowed part, the lower ovary; on the surface of the leaves of the wrapper are multicellular simple thin hairs with a flask-like expansion at the base.

The data obtained can be used to develop the sections «External signs» and «Microscopic signs» of the draft pharmacopoeial article «*Inula britannica* herba».

Keywords: *Inula britannica* L., herb, morphology, anatomical and diagnostic signs.

REFERENCES

1. Strahova A.I., Emceva V.N. "Comparative phytochemical analysis of British and German devyasil grass", Proceedings of the 73rd open scientific and practical conference of young scientists and students of Volgsmu with international participation, dedicated to the 80th anniversary of Volgsmu "Actual problems of experimental and clinical medicine", April 22–25, 2015, Volgograd, 2015, 520 p.
2. Tamakhina A.Ya., Lokyaeva J.R. "Anatomical and morphological features of British elecampane (*Inula britannica* L.)", Proceedings of the XI International scientific and practical conference "Science today: theory, practice, innovation", May 01, 2016, Moscow, 2016, pp. 886 - 889.
3. Butko A.Yu., Scientific reports of Belgorod State University. Series: medicine, pharmacy, 2013, No. 11 (154), pp. 272 - 277.
4. Kobayashi T., Song Q.H., Hong T., Kitamura H., Cyong J.C., Phyt. Res., No. 16, pp. 377-382.
5. Khan A.L., Hamayun M., Kim Y.H., Kang S.M., Molecules, No. 3, pp. 1567-1577.
6. Butko A.Yu., Kovalskaya N.P., Maksyutina N.P., "The study of the anatomical structure of the flowers of British Elecampane", Proceedings of the conference "Development, research and marketing of new pharmaceutical products", 2013, Volgograd, 2013, pp. 11 - 13.
7. Rybalko K.S., Sheichenko V.I., Maslova G.A., Kiseleva E.Y., Gubanov I.A., Chemistry of natural compounds, 1968, No. 4, p. 215.
8. Lovinskaya A.V., Kolumbaeva S.Zh., Shalakhmetova T.M., Marsova M.V., Abilev S.K., Genetics, 2017, Vol. 53, No. 12, pp. 1393-1401.
9. Yanitskaya A.V., Pravdivtseva O.E., Gukasova V.V., Bulletin of the Volgograd State Medical University, 2016, No. 3 (59), pp. 126-129.
10. Mitrofanova I.Yu., Yanitskaya A.V., Volgograd Scientific and Medical Journal, 2013, No. 1 (37), pp. 24-26.
11. Erenko E.K., Collection of scientific works Sworld, 2012, Vol. 44, No. 4, pp. 13 - 18.
12. Plant Resources of the USSR: flowering plants, their chemical composition, use. Family Asteraceae (Compositae). St. Petersburg, Nauka Publ., 1993, Vol.4, 352 p.
13. Mazur L.V., Antsupova T.P., Natural and Technical Sciences, 2019, No. 2 (128), pp. 35 - 37.
14. Tamakhina A.Ya., Lokyaeva J.R., New Science: Theoretical and Practical View, 2016, No. 4-3 (75), pp. 36-39.
15. Yanitskaya A.V., Gukasova V.V., Strakhova A.I., Emtseva V.N., Rabcicheva A.S. "Quantitative determination of tannins of the herb of British Elecampane", Proceedings of the V Interregional Scientific and Practical Conference with International Participation "Modern Pharmacy: Problems and Development Prospects", Vladikavkaz, 2015, pp. 168-170.
16. Blinova K.F. Phytochemical analysis of medicinal plant raw materials: guidelines for laboratory studies. St. Petersburg: SPHFA, 1998, 60 p.
17. Arutyunova V.V. "Studying the raw potential of British Elecampane grass in some areas of the Volgograd region", Proceedings of the 75th open scientific-practical conference of young scientists and students of Volgograd State Medical University with international participation "Actual problems of experimental and clinical medicine", April 19-22, 2017, Volgograd, 2017, pp. 468 - 469.
18. Pronchenko G.E., Randyuk T.D., Pharmacy, 2015, No. 8, pp. 6 - 10.
19. Pryakhina N.I., Blinova M.P., Illarionova E.P. "Development of a draft pharmacopoeia article "Datura leaves" for the State Pharmacopoeia of the XIII edition", Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation "Innovations in the health of the nation", November 10-11, 2015, St. Petersburg, 2015, pp. 348-350.
20. Bubenchikova V.N., Nikitin E.A., Pharmacy and Pharmacology, 2017, Vol. 5, No. 1, pp. 4-11.
21. The State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition, Vol. 2, OFS.1.5.1.0002.15.
22. The State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition. Vol. 2, OFS.1.5.3.0003.15. Available at: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopoeia/14_2/HTML/513/index.html (accessed 20 January 2021).