

УДК 615.322:582.962

3.4.2 Фармацевтическая химия, фармакогнозия

DOI: 10.37903/vsgma.2024.4.26 EDN: VFEWHD

ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ТРАВЫ ПОДОРОЖНИКА ПЕСЧАНОГО (PLANTAGO ARENARIA WALDST. & KIT.)

© Землянская И.В., Яницкая А.В., Саркисян И.К., Бескрылова Д.В., Гасанова Э.Г.

*Волгоградский государственный медицинский университет, Россия, 400066, Волгоград, площадь Павших Борцов, 1**Резюме*

Цель. Целью работы является фармакогностическое изучение лекарственного растительного сырья «Подорожника песчаного трава», проведение макро- и микроскопического анализа, определение содержания в нем полисахаридов и флавоноидов.

Методика. Изучение морфологических и анатомических признаков проводили, руководствуясь ОФС.1.5.1.0002 и ОФС.1.5.3.0003 Государственной Фармакопеи Российской Федерации XV издания. Определение содержания флавоноидов проводили методом дифференциальной спектрофотометрии, определение содержания полисахаридов – гравиметрически.

Результаты. Составлено подробное описание внешних и микроскопических признаков сырья «Подорожника песчаного трава». Определено содержание основных действующих веществ в сырье «Подорожника песчаного трава», содержание полисахаридов составило 10,7%, флавоноидов 1,04%.

Заключение. Сырье «Подорожника песчаного трава», произрастающее в Волгоградской области, накапливает достаточное количество действующих веществ, что не уступает по показателям подорожника блошного, и может рассматриваться как источник лекарственного растительного сырья.

Ключевые слова: подорожник песчаный, подорожник индийский, подорожник блошный, полисахариды, флавоноиды, лекарственное растительное сырье

PHARMACOGNOSTIC STUDY OF MEDICINAL PLANT RAW MATERIAL PLANTAGINIS ARENARIAE HERBA (PLANTAGO ARENARIA WALDST. & KIT.)

Zemlyanskaya I.V., Yanitskaya A.V., Sarkisyan I.K., Beskrylova D.V., Gasanova E.G.

*Volgograd State Medical University, 1, Pavshikh Bortsov Sq., 400066, Volgograd, Russia**Abstract*

Objective. The aim of the work is pharmacognostic study of medicinal plant raw material "Plantaginis arenariae herba", carrying out macro- and microscopic analysis, determination of its content of polysaccharides and flavonoids.

Methods. The study of morphological and anatomical features was performed in accordance with OFS.1.5.1.0002 and OFS.1.5.3.0003 of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation XV edition. Flavonoids content was determined by differential spectrophotometry, polysaccharides content was determined gravimetrically.

Results. A detailed description of morphological and microscopic features of raw materials of "Plantaginis arenariae herba" was made. The content of the main active substances in the raw material of "Plantaginis arenariae herba" was determined, the content of polysaccharides was 10.7%, flavonoids 1.04%.

Conclusion. Raw material "Plantaginis arenariae herba", growing in the Volgograd region accumulates a sufficient amount of active substances, which is not inferior to the indicators of plantain fleabane, and can be considered as a source of medicinal plant raw materials.

Keywords: Plantago arenaria, Plantago indica, Plantago psyllium, polysaccharides, flavonoids, medicinal plant raw material

Введение

Plantago arenaria Waldst. & Kit. или Подорожник песчаный – растение из семейства Подорожниковых (Plantaginaceae) [6], произрастающее на юго-востоке России [плантариум]. В ряде источников подорожник песчаный считается синонимом подорожника индийского (*Plantago indica* L.) [7, 14, 20]. В фармацевтической практике традиционно подорожник индийский называют Подорожником блошным (*Plantago psyllium* L.) [4]. В российской ботанической литературе *Plantago arenaria* Waldst. & Kit. и некоторых зарубежных статьях принято считать самостоятельным таксоном [5, 8, 19] и мы в нашей работе будем следовать этому правилу. Несмотря на то, что в отношении названия растения до сих пор ведутся дискуссии, сырье этого растения издавна используется в медицине. В его составе обнаружены слизи, флавоноиды, иридоиды [18]. Его семена содержат слизи, жирные кислоты, большое количество альбуминовых веществ, плантиозу, тритерпеноид β -олеаноловая кислота, иридоидный гликозид плантареналозид и фенилпропаноидный гликозид вербаскозид [15].

Трава подорожника блошного является официальным, импортируемым из Туркменистана, лекарственным растительным сырьем [2]. Стандартизация его проводится по ФС 42-567-86, в числовых показателях приводятся требования только к содержанию сухого остатка в соке [4]. Трава подорожника блошного содержит полисахариды, флавоноиды, каротиноиды и дубильные вещества [1, 2, 20], используется как слабительное, гипогликемическое, гиполипидемическое, жаропонижающее, ранозаживляющее, противостудное, кровоостанавливающее средство [1, 2, 21]. Порошок семян используют как легкое слабительное. Слизь семян используют наружно, при лечении термических ожогов. Успешно семена подорожника блошного используются при лечении разных видов гастритов, свойства растения связывают с пищевыми волокнами [2, 3, 16, 21]. Из подорожника блошного получают препарат «Плантаглюцид», который применяется для лечения заболеваний ЖКТ и является одним из наиболее часто назначаемых препаратов [9]. В последнее время всё больше усилий направляется на решение вопроса импортозамещения, одной из основных задач которого, является сокращение зависимости от импорта для снижения политических и валютных рисков. Поскольку сырье «Подорожника блошного трава» является импортируемым, поиск отечественного аналога его является актуальным.

Целью исследования явилась оценка возможности использования подорожника песчаного, произрастающего в Волгоградской области, как источника лекарственного растительного сырья, способного заменить траву подорожника блошного.

Методика

Объектом изучения является сырье «Подорожника песчаного трава», собранное в Городищенском районе Волгоградской области. Заготовка сырья была осуществлена в фазу массового цветения растения в июне 2023 г. Изучение морфологических и анатомических признаков осуществлялось в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи Российской Федерации XV издания: ОФС.1.5.1.0002 «Травы» [11], ОФС.1.5.3.0003 «Микроскопический и микрохимический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения» [12]. Анализ проводили при помощи микроскопа «Zeiss Primo Star», микрофотографии делали с помощью цифровой камеры «Zeiss AxioCam 105 color», с соответствующим программным обеспечением. Количественное определение содержания действующих веществ в сырье «Подорожника песчаного трава» проводили, используя методики ФС.2.5.0032.15 «Подорожника большого листа» [15], так как данный вид сырья имеет сходный химический состав и также используется для изготовления препарата «Плантаглюцид». Определение влажности сырья проводили согласно ОФС.1.5.3.0007 «Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения» [10].

Результаты исследования

Исследуемое сырье «Подорожника песчаного трава» представляет собой верхушки растений с прямыми, маловетвистыми обильно железисто опушенными стеблями, супротивными листьями и соцветиями. Стебли до 30 см. Листья длиной от 2 до 7 см, простые, цельные, линейные, с клиновидным основанием, опушенные железистыми и простыми волосками. Цветки мелкие, собраны в густые головчатые соцветия, расположенные на длинных цветоносах. Прицветники

заостренные, с пленчатыми краями, чашелистики тупые, реже с заостренной верхушкой, по краю пленчатые. Венчик трубчатый, с четырехлопастным отгибом, буроватый, пленчатый, зев венчика волосистый, тычинок 4, завязь верхняя. Запах слабый, вкус водного извлечения слабогорьковатый.

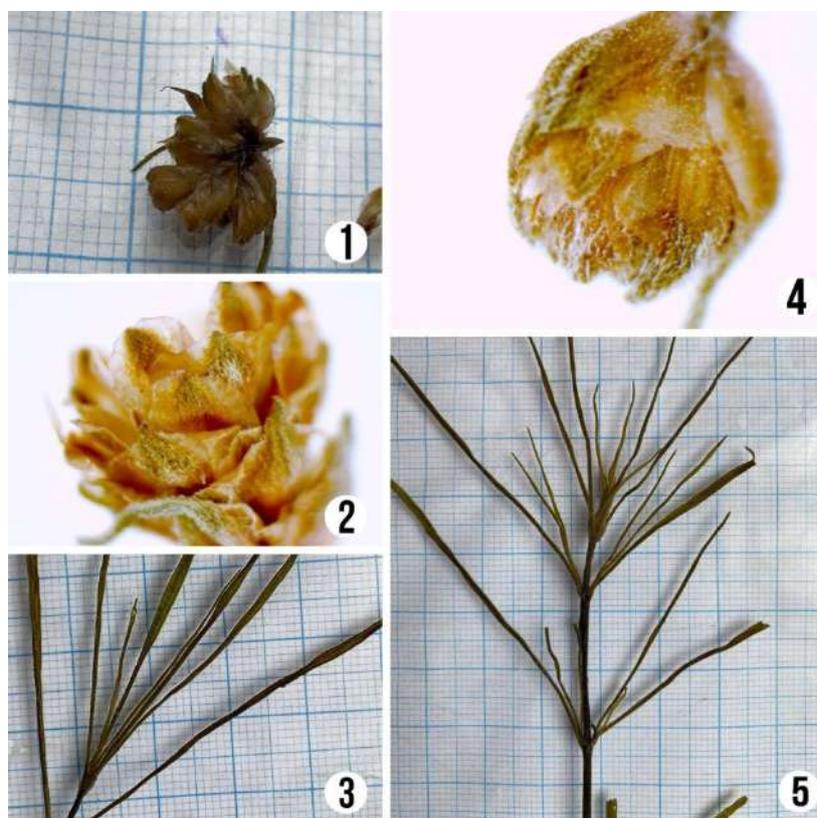


Рис. 1. Внешние признаки лекарственного растительного сырья «Подорожника песчаного трава». 1 – общий вид соцветия, 2 – прицветники, 3 – листья, 4 – верхушка соцветия, 5 – верхушка побега с листьями

При рассмотрении тотального поверхностного микропрепарата листа наблюдаются изодиаметрические клетки эпидермиса, которые с обеих сторон одинаковые, слегка вытянутые по длине листа, с почти прямыми стенками. Устьица расположены равномерно на обеих сторонах листа. Устьичный аппарат аномотный, число побочных клеток от 2 до 4, причем, если околоустьичных клеток 2 – тип устьичного аппарата приближен к диацитному, если 4 – к тетрацитному. При рассмотрении листа с поверхности диагностическое значение имеют волоски. Простые волоски, конусовидные с расширенным основанием, с толстой оболочкой, многоклеточные. Средняя длина волосков варьирует от 220 до 320 мкм. Головчатые волоски трех типов крупные с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой размером около 200 мкм, с одноклеточной ножкой и двуклеточной головкой, длина около 40 мкм в среднем, и многоклеточные, которые состоят из 3-5 секретирующих клеток, расположенных друг над другом, размером около 70 мкм.

На тотальном поверхностном микропрепарате чашечки и прицветника на пленчатой части видны сильно извилистые клетки эпидермиса с утолщенными стенками, вытянутые параллельно центральной жилке. В центральной части чашелистиков и прицветников клетки эпидермиса с почти прямыми стенками, также вытянутыми вдоль центральной жилки. Устьица расположены на обеих сторонах, такого же типа, как и на листьях.

На пленчатой части чашечки и прицветника волосков несколько меньше. Эпидермис лепестков очень тонкий, состоит из клеток с прямыми стенками, вытянутых вдоль лепестка. Устьица здесь встречаются крайне редко, а волоски всех типов сосредоточены в зеве трубки венчика.

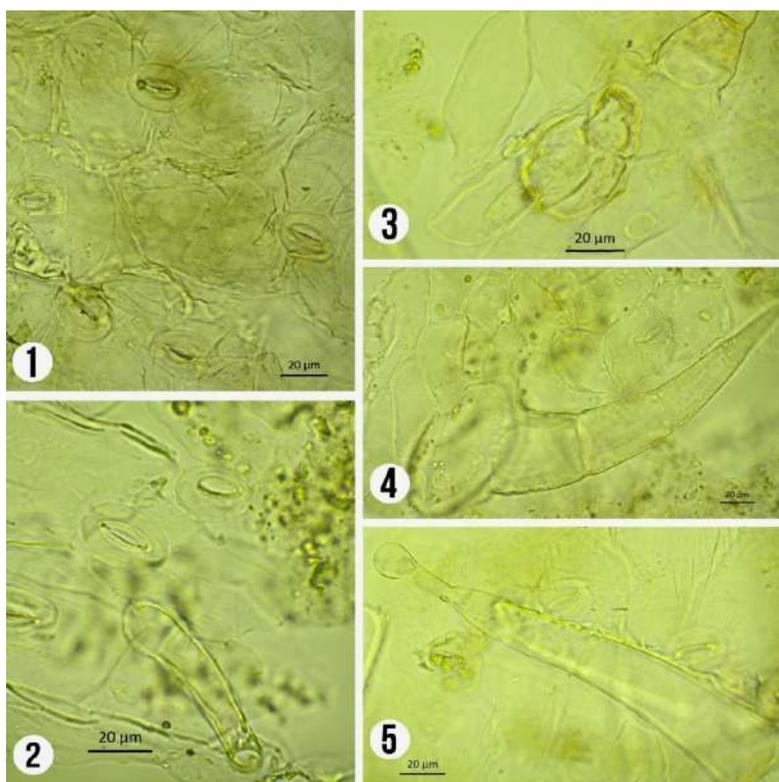


Рис. 2. Фрагменты тотального поверхностного микропрепарата листа подорожника песчаного. 1 – эпидермис с устьицами, 2 – многоклеточный головчатый волосок, 3 – головчатый волосок с одноклеточной ножкой и двуклеточной головкой, 4 – простой волосок, 5 – головчатый волосок с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой

На микропрепарате поперечного среза листа подорожника песчаного хорошо видны изодиаметрические клетки эпидермиса. Под эпидермисом находятся клетки мезофилла, более мелкие ближе к эпидермису, более крупные ближе к жилкам. В жилках располагаются коллатеральные проводящие пучки, окруженные с обеих сторон склеренхимными волокнами. Пучок центральной жилки крупный, остальные значительно мельче. Все пучки расположены в одной плоскости (жилки параллельны друг другу). В мелких проводящих пучках со стороны ксилемы склеренхимных волокон относительно мало, а в некоторых они могут отсутствовать.

На микропрепарате поперечного среза стебля подорожника песчаного наблюдается классическая картина вторичного строения, характерная для двудольных растений. Покровная ткань представлена однослойной эпидермой, покрытой толстым слоем кутикулы с утолщенными стенками. Под эпидермой находятся ткани первичной коры. Колленхима отсутствует. Ассимилирующая паренхима состоит из нескольких слоев крупных округлых и эллиптических клеток с небольшими межклетниками. Эндодерма двухслойная, состоит из крупных, вытянутых вдоль центрального осевого цилиндра клеток. Перицикл представлен прерывистым склеренхимным кольцом. Флоэма и ксилема образуют сплошные слои. Во флоэме отсутствуют лубяные волокна. В ксилеме сосредоточено большое количество древесных волокон, паренхимные клетки практически не заметны. Протоксилема состоит из мелких сосудов, которые тяжами вдаются в сердцевину. Клетки сердцевины постепенно увеличиваются к центру и имеют утолщенные стенки.

Содержание основных действующих веществ в исследуемом сырье «Подорожника песчаного трава» проводили, используя методики ФС.2.5.0032.15 «Подорожника большого листья» [13]. Определение содержания полисахаридов проводили гравиметрически. Точную навеску (10 г) измельченного сырья поместили в колбу со шлифом вместимостью 500 мл, прибавили 200 мл воды очищенной, нагретой до кипения. Колбу присоединили к обратному холодильнику и кипятили при перемешивании на электрической плитке в течение 30 мин. Экстракцию повторили дважды, добавляя 200 и 100 мл воды.

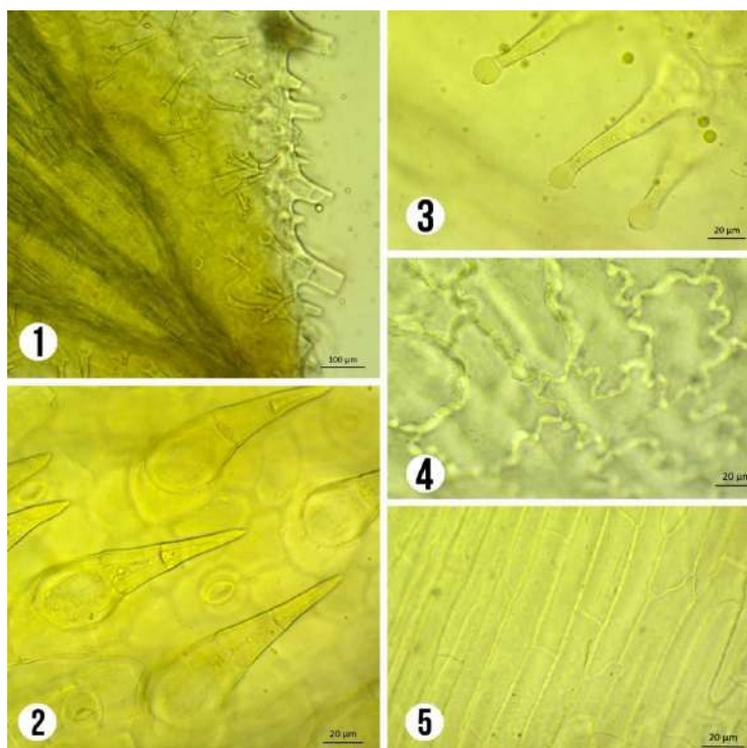


Рис. 3. Фрагменты тотального поверхностного микропрепарата цветка подорожника песчаного. 1 – край прицветника, 2 – простые волоски на чашелистике, 3 – головчатые волоски на чашелистике, 4 – клетки эпидермиса на пленчатой части чашелистика, 5 – эпидермис лепестка

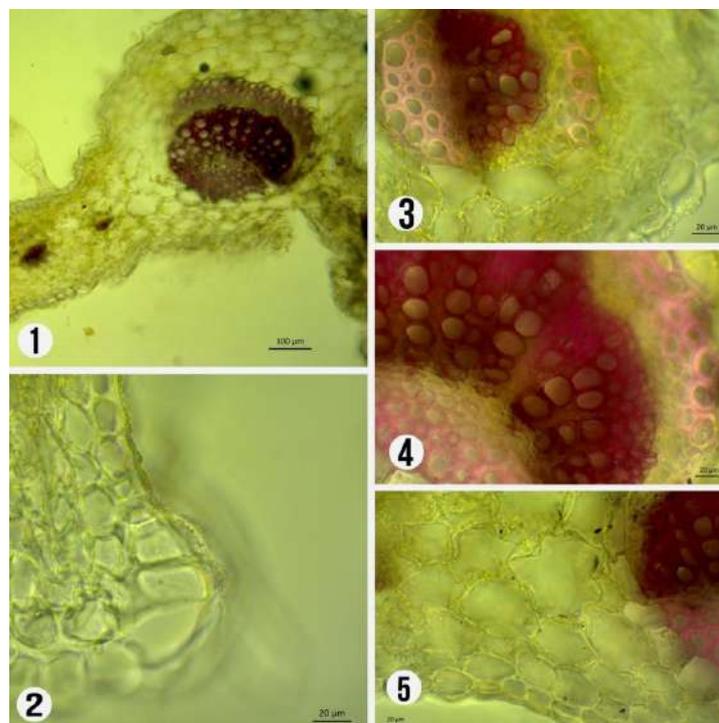


Рис. 4. Фрагменты тотального поверхностного микропрепарата поперечного среза листа подорожника песчаного. 1 – центральная жилка, 2 – нижний эпидермис, 3 – проводящий пучок второстепенной жилки, 4 – проводящий пучок центральной жилки, 5 – верхний эпидермис и клетки мезофилла

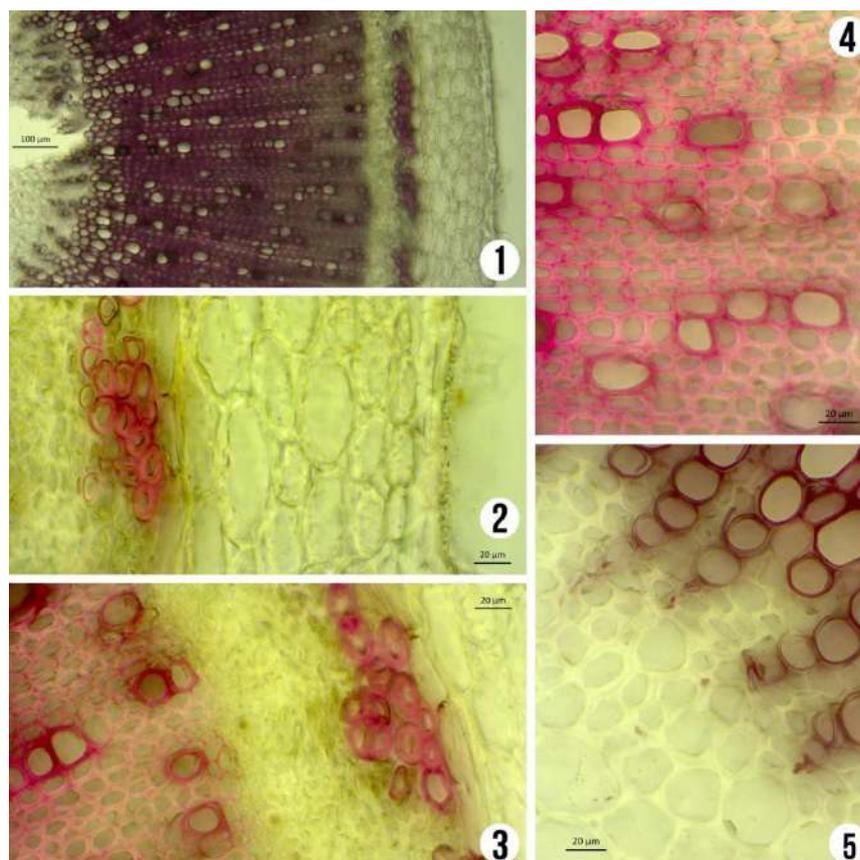


Рис. 5. Фрагменты микропрепарата поперечного среза стебля подорожника песчаного. 1 – поперечный срез стебля, 2 – первичная кора, 3 – граница коры и центрального осевого цилиндра, 4 – вторичная ксилема, 5 – первичная ксилема и сердцевина

Водные извлечения объединили и профильтровали в мерную колбу вместимостью 500 мл через 5 слоев марли, вложенной в стеклянную воронку и предварительно промытой водой очищенной. Фильтр промыли водой и довели объём раствора до метки (раствор А). 25 мл раствора А помещают в коническую колбу на 100 мл, прибавили 75 мл спирта 95%, перемешали, подогрели на водяной бане в течение 30 мин. Содержимое колбы профильтровали через предварительно высушенный и взвешенный беззольный бумажный фильтр. Осадок на фильтре последовательно промыли 15 мл раствора спирта 95% в воде очищенной (3:1), 10 мл смеси этилацетата и спирта 95% (1:1). Фильтр с осадком высушили постоянной массы. Содержание полисахаридов (X) вычисляют по формуле:

$$x = \frac{(m_2 - m_1) * 500 * 100 * 100}{m * 25 * (100 - W)},$$

где m_1 – масса фильтра, г; m_2 – масса фильтра с осадком, г; m – навеска сырья, г; W – влажность, %.

Расчеты:

$$x = \frac{(1,27 - 1,22) * 500 * 100 * 100}{10 * 25 * (100 - 6,8)} = 10,7\%$$

Содержание полисахаридов составило 10,7%.

Содержание суммы флавоноидов проводили методом дифференциальной спектрофотометрии [13]. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья или порошка поместили в колбу со шлифом

вместимостью 150 мл, прибавили 80 мл спирта 70%. Колбу присоединили к обратному холодильнику и нагрели на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Горячее извлечение профильтровали через вату в мерную колбу вместимостью 100 мл. К содержимому колбы добавили спирт 70% дважды по 10 мл и фильтруем в ту же мерную колбу. Извлечение охлаждаем, доводим до метки спиртом 70% и перемешиваем (раствор А). В мерную колбу вместимостью 25 мл помещаем 2 мл раствора А и 2 мл алюминия хлорида раствора спиртового 2% в 95% спирте этиловом.

Доводим объем раствора спиртом 95% до метки. Через 40 мин. измеряем оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 385 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используем раствор, состоящий из 2 мл извлечения, 1 капли кислоты уксусной разведенной и доведенный спиртом 95% до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100}{361 \cdot a \cdot 2 \cdot (100 - W)},$$

где А – оптическая плотность испытуемого раствора, а – масса сырья, г; W – влажность, %; 361 – удельный показатель поглощения комплекса стандартного образца цинарозида с алюминия хлоридом при длине волны 385 нм. Расчеты:

$$X = \frac{0,2796 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100}{361 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (100 - 93,2)} = 1,04$$

В результате сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид составила 1,04%.

Обсуждение результатов исследования

В результате фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья «Подорожника песчаного трава» были изучены морфологические и анатомические, макро- и микроскопические признаки данного сырья. В целом картина микроскопии сходна с картиной микроскопии сырья Подорожника блошного трава [11], однако есть несколько отличий: на листьях, чашечке и прицветниках имеется несколько типов волосков, один из которых не приводится в качестве диагностического признака для сырья Подорожника блошного. Это многоклеточные железистые волоски, которые состоят из 3-5 секреторных клеток, расположенных друг над другом. В других работах наличие этих волосков не указывается [17], однако на листьях растений из популяций, произрастающих в Волгоградской области, эти волоски отмечаются из года в год.

Описание поперечных срезов стеблей и листьев, может дополнять картину микроскопии сырья «Подорожника песчаного трава». Особое значение это имеет для измельченного сырья, поскольку стебли составляют до половины массы сырья и при измельчении сохраняют свою внутреннюю структуру. Картина микроскопии поперечных срезов листьев и стеблей подорожника песчаного полностью совпадает с описанием таковой у подорожника песчаного, произрастающего в Румынии [17], это говорит о стабильности данных признаков для сырья «Подорожника песчаного трава».

В подорожнике большом, сырье которого также используется для получения препарата «Плантаглоцид», содержание полисахаридов должно быть не менее 12%, а сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид не менее 0,6% [13]. В результате исследования сырья «Подорожника песчаного трава» содержание полисахаридов составило 10,7%, сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид составила 1,04%. В сырье «Подорожника песчаного трава» содержание действующих веществ сопоставимо с таковым в официальном лекарственном сырье. Все это говорит о перспективности дальнейшего изучения данного сырья.

Заключение

Сырье «Подорожника песчаного трава», произрастающего в Волгоградской области накапливает достаточное количество действующих веществ, что не уступает по показателям подорожника блошного, и может рассматриваться как источник лекарственного растительного сырья, что особенно важно при поиске аналогов импортируемых продуктов и субстанций.

Литература (references)

1. Кароматов И.Д., Саидова К.О. Лекарственное растение подорожник блошный // Биология и интегративная медицина. – 2018. – №11. – С. 226-235. [Karomatov I.D., Saidova K.O. Biologija i integrativnaja medicina. – 2018. – N11. – P. 226-235. (in Russian)]
2. Оразова Э.А. Биологическая характеристика подорожника блошного произрастающего на территории Туркменистана // Динамика взаимоотношений различных областей науки в современных условиях. – 2017. – С. 11-12. [Orazova Je.A. Dinamika vzaimootnoshenij razlichnyh oblastej nauki v sovremennyh uslovijah. – 2017. – P. 11-12. (in Russian)]
3. Плотникова Е.Ю., Грачева Т.Ю., Синькова М.Н., Исаков Л.К. Роль пищевых волокон в коррекции зрения и запоров различной этиологии – 2019. – №14. – С. 290-291. [Plotnikova E.Ju., Gracheva T.Ju., Sin'kova M.N., Isakov L.K. – 2019. – N14. – P. 290-291. (in Russian)]
4. Самылина И.А. Фармакогнозия: учебник / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев - Москва: ГЭОТАР-Медиа – 2016. – С. 102-104 [Samylina, I. A. Farmakognozija: uchebnik / I.A. Samylina, G.P. Jakovlev A. Moskva: GJeOTAR-Media – 2016. – P. 102-104. (in Russian)]
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) // С.К.Черепанов - СПб.: Мир и семья. – 2017. – 992 с. [Cherepanov S.K. Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR) // S.K.Cherepanov - SPb.: Mir i sem'ja. – 2017. – 992 p. (in Russian)]
6. *Plantago arenaria* Waldst. & Kit., Descr. Icon. Pl. Hung. 1: 51, t. 51. // International Plant Names index. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ipni.org/n/684878-1> (дата обращения: 09.04.2024)
7. *Plantago arenaria* Waldst. & Kit. First published in Descr. Icon. Pl. Hung. 1: 51 (1801) // Royal Botanic Gardens, Kew. Plants of the World Online. [Электронный ресурс] URL: https://powo.science.kew.org/taxon/684878-1?_gl=1*pec4ki*_ga*MzMxNDI4MDE0LjE3MTEwOTU4NzY.*_ga_ZVV2HHW7P6*MTcxMjE2NzU1Ni4zLjEuMTcxMjE2NzU3Ni4wLjAuMA (дата обращения: 07.04.2024)
8. *Plantago arenaria* Waldst. & Kit. // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/28527.html> (дата обращения: 07.04.2024)
9. Плантаглюцид // Vidal [Электронный ресурс] URL: https://www.vidal.ru/drugs/plantaglucid__21410 (дата обращения: 07.04.2024)
10. ОФС.1.5.3.0007 «Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения» // Государственная фармакопея РФ. 15-е изд. - М.: МЗ РФ. – 2023. [электронный ресурс] URL:<https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-5/1-5-1/opredelenie-vlazhnosti-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-i-lekarstvennykh-sredstv-rastitelnogo-prois/> (дата обращения 08.04.2024)
11. ОФС.1.5.1.0002 «Травы» //Государственная фармакопея РФ. 15-е изд. – М.: МЗ РФ – 2023. [Электронный ресурс] URL:<https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-5/1-5-2/travy/> (дата обращения 08.04.2024)
12. ОФС.1.5.3.0003 «Микроскопический и микрохимический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения» //Государственная фармакопея РФ. 15-е изд. - М.: МЗ РФ – 2023. [Электронный ресурс] URL:<https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-5/1-5-1/mikroskopicheskiy-i-mikrokhimicheskiy-analiz-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-i-lekarstvennykh-sred/> (дата обращения 09.04.2024)
13. ФС.2.5.0032.15 «Подорожника большого листа» // Государственная фармакопея РФ. 15-е изд. - М.: МЗ РФ – 2018. [Электронный ресурс] URL:<https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/2/2-5/podorozhnika-bolshogo-listya-plantaginis-majoris-fovia/> (дата обращения 09.04.2024)
14. *Species Plantago indica* L. // The World Flora Online (WFO) Plant List. [Электронный ресурс] URL:https://wfoplantlist.org/taxon/wfo-0000478468-2023-12?matched_id=wfo-0000487715&page=1 (дата обращения: 07.04.2024)

15. El Sayeda Ramadan M.G., ElShamy M.M., Abdel-Mogib M. Phytochemical and Biological Evaluation of *Plantago arenaria* // Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2018. – P. 849-857.
16. Hirst E.L., Percival E. G.V., Wylam C.B. Studies on seed mucilages. Part VI. The seed mucilage of *Plantago arenaria* // Journal of the Chemical Society (Resumed). – 1954. – P. 189-198.
17. Ianovici N., Sinitean A., Faur A.. Anatomical properties of *Plantago arenaria* // Annals of West University of Timișoara, ser. Biology. – 2017. – V.XIV – P. 23-34.
18. Nelson W.A.G., Percival E.G.V. 15. Studies on seed mucilages. Part II. The seed mucilage of *Plantago arenaria* // Journal of the Chemical Society (Resumed). – 1942. – P. 58-61.
19. Parnell J. An account of the Plantaginaceae of Thailand // Thai Forest Bulletin (Botany). – 2003. – N31. – P. 53-64.
20. Shenata A.A., Loutfy M.H.A. On the taxonomy of Plantaginaceae Juss. sensu lato: Evidence from SEM of the seed coat // Turkish journal of botany. – 2006. – V.30. – N2. – P. 71-84.
21. Verma A.K., Gautam N., Bharti K.A. Macro-and micro-morphological characteristics of *Plantago* seeds and its implication for species identification // Current Botany. – 2017. – N8. – P. 159-163.

Информация об авторах

Землянская Инна Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО «Волгоградского государственного медицинского университета» Минздрава России. E-mail: ignis@list.ru

Яницкая Алла Владимировна – кандидат биологических наук, заведующая кафедрой фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО «Волгоградского государственного медицинского университета» Минздрава России. E-mail: a.yanitskaya@yandex.ru

Саркисян Инна Камоевна – ассистент кафедры фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО «Волгоградского государственного медицинского университета» Минздрава России. E-mail: sarkisyan.inna9@mail.ru

Бескрылова Дарья Владимировна – студентка ФГБОУ ВО «Волгоградского государственного медицинского университета» Минздрава России. E-mail: kitin222@mail.ru

Гасанова Эмина Гафиловна – студентка ФГБОУ ВО «Волгоградского государственного медицинского университета» Минздрава России. E-mail: gafil69@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 14.04.2024

Принята к печати 12.12.2024