

3.4.2. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФАРМАКОГНОЗИЯ / PHARMACEUTICAL CHEMISTRY, PHARMACOGNOSY

УДК 615.322:582.736

DOI: 10.55531/2072-2354.2022.22.1.50-54

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАВЫ АСТРАГАЛА СОЛОДКОЛИСТНОГО

Т.А. Позднякова¹, Р.А. Бубенчиков²

¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» Минобрнауки России (Орел, Россия)

²АО «Научно-производственное объединение «Микроген» Минздрава России (Москва, Россия)

Для цитирования: Позднякова Т.А., Бубенчиков Р.А. Изучение морфолого-анатомических особенностей травы астрагала солодколистного. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2022;22(1):50-54. doi: 10.55531/2072-2354.2022.22.1.50-54

■ Сведения об авторах

Позднякова Т.А. – канд. фарм. наук, доцент, доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии и фармации. ORCID: 0000-0002-6058-6619 E-mail: pozdnyakova.tatyana.72@mail.ru

Бубенчиков Р.А. – д-р фарм. наук, доцент, начальник отдела стандартизации и внедрения управления научных разработок, стандартизации и внедрения. ORCID: 0000-0003-0955-6892 E-mail: fg.ksmu@mail.ru

Рукопись получена: 22.03.2022

Рецензия получена: 17.04.2022

Решение о публикации: 05.05.2022

■ Аннотация

Цель – установить морфолого-анатомические и микродиагностические признаки стебля, листовой пластинки, чашечки и венчика астрагала солодколистного в соответствии с современными требованиями нормативной документации.

Материал и методы. Объектом исследования служила трава астрагала солодколистного, заготовленная в Курской области в 2021 году в период массового цветения растения. Макро- и микроскопический анализ проводили в соответствии с требованиями ГФ РФ XIV.

Результаты. Изучаемое сырье астрагала солодколистного состоит из неодревесневших облиственных стеблей длиной 20–25 см с цветками, цельных и измельченных листьев серовато-зеленого цвета, частей стебля и отдельных цветков зеленовато-желтого цвета. Микроскопический анализ позволил установить, что стебель астрагала солодколистного имеет округло-ребристую форму, снаружи покрыт эпидермисом с прямоугольными клетками, с продольно-морщинистой кутикулой. Клетки листа со слабоизвилистыми стенками, устьица аномоцитного типа. Рахис на поперечном срезе имеет треугольную форму с небольшими латеральными выростами, устьица аномоцитного типа. Эпидермис рахиса опушен простыми двуклеточными волосками с бугристой поверхностью. Клетки эпидермиса чашечки от прозенхимной формы (в трубке чашечки) до паренхимной (в зеве, на зубцах чашечки), устьица аномоцитного типа. В основании венчика клетки эпидермиса прозенхимной формы, прямоугольные с прямыми или со скошенными концами, в отгибе венчика клетки эпидермиса прозенхимной формы, прямоугольные с продольной морщинистой кутикулой. Эпидермис стебля, листьев, рахиса и чашечки опушен простыми двуклеточными волосками на короткой базальной клетке с длинной конечной клеткой, с бугристой поверхностью.

Заключение. Установлены макро- и микродиагностические признаки травы астрагала солодколистного, позволяющие проводить диагностику сырья «Астрагала солодколистного трава».

■ **Ключевые слова:** астрагал солодколистный, макро- и микроскопический анализ, диагностические признаки.

■ **Конфликт интересов:** не заявлен.

THE STUDY OF MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF THE HERB *ASTRAGALUS GLYCYPHYLLUS* L.

Tatyana A. Pozdnyakova¹, Roman A. Bubenchikov²

¹Orel State University named after I.S. Turgenev (Orel, Russia)

²Scientific and Production Association "Microgen" (Moscow, Russia)

Citation: Pozdnyakova TA, Bubenchikov RA. The study of morphological and anatomical features of the herb *Astragalus Glycyphyllus* L. *Aspirantskiy vestnik Povolzhiya*. 2022;22(1):50-54. doi: 10.55531/2072-2354.2022.22.1.50-54

■ Information about authors

Tatyana A. Pozdnyakova – PhD, Associate professor, Department of Pharmacology, clinical pharmacology and pharmacy. ORCID: 0000-0002-6058-6619 E-mail: pozdnyakova.tatyana.72@mail.ru

Roman A. Bubenchikov – PhD, Associate professor, Head of the Department of Standardization and implementation. ORCID: 0000-0003-0955-6892 E-mail: fg.ksmu@mail.ru

Received: 22.03.2022

Revision Received: 17.04.2022

Accepted: 05.05.2022

Abstract

Aim – to establish the morphological, anatomical and microdiagnostic features of the stem, leaf blade, calyx and corolla of *Astragalus glycyphyllus* in accordance with the regulatory documentation.

Material and methods. The object of the study was the herb *Astragalus glycyphyllus* harvested in the Kursk region in 2021 during the period of mass flowering of the plant. The State Pharmacopoeia XIV standard was used for macro- and microscopic analysis.

Results. The raw material of the licorice-leaved astragalus consists of non-woody leafy stems 20-25 cm long with flowers, whole and crushed leaves of a grayish-green color, parts of the stem and individual flowers of a greenish-yellow color. The microscopic analysis presented the stem of *Astragalus glycyphyllus* having a round-ribbed shape, covered on the outside with epidermis with straight-walled cells, with longitudinally wrinkled cuticle. Leaf cells have slightly sinuous walls with anomocytic stomata. The rachis in cross section has a triangular shape with small lateral outgrowths and anomocytic stomata. The epidermis of the rachis is pubescent with simple bicellular hairs with rough surface. Cells of the epidermis of the calyx from the prosenchymal form (in the tube of the calyx) to the parenchyma (in the pharynx, on the teeth of the calyx), anomocytic stomata. At the base of the corolla there are epidermal cells of a prosenchymal form, straight-walled with straight or beveled ends, in the limb of the corolla - epidermal cells of a prosenchymal form, straight-walled with a longitudinal wrinkled cuticle. The epidermis of the stem, leaves, rachis and calyx is pubescent with simple two-celled hairs on a short basal cell with a long terminal cell, with rough surface.

Conclusion. The macro- and microdiagnostic features of the herb *Astragalus glycyphyllus* were described to distinguish the raw material "Astragalus glycyphyllus herb".

Keywords: *Astragalus glycyphyllus* L., macro- and microscopic analysis, diagnostic property.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Введение

При разработке новых лекарственных препаратов для получения эффективных и безопасных средств приоритет по-прежнему отдается биологически активным соединениям, выделяемым из лекарственных растений.

Одними из наиболее широко используемых в медицинской практике разных стран являются представители рода астрагал (*Astragalus* L.) семейства бобовых (*Fabaceae*), поскольку они содержат в своем составе разные группы биологически активных веществ и обладают широким спектром фармакологической активности [1, 2, 3, 4, 5]. В частности, эти растения очень популярны в восточной медицине, где им приписывают чудодейственные свойства. В эксперименте содержащийся в растениях астрагалозид оказывает антиоксидантное, нейропротекторное действие [6, 7], эффективен при болезни Альцгеймера и Паркинсона [7, 8], замедляет старение клеток [9, 10]. В России в настоящее время государственной нормативной документацией к медицинскому применению разрешен только астрагал шерстистоцветковый, используемый в качестве седативного и гипотензивного средств [11]. Не менее перспективным, на наш взгляд, является астрагал солодколистный. Он очень сходен с астрагалом шерстистоцветковым по фармакологической активности, однако у него более широкий ареал произрастания и, как следствие, не столь ограниченная сырьевая база [12, 13]. Растение издавна применяется в народной медицине при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Астрагал солодколистный улучшает работу иммунной системы, регулирует обмен веществ, выводит из организма токсины, улучшает работу печени и снижает уровень сахара в крови, а также проявляет антиоксидантную активность [14]. Химический состав астрагала солодколистного очень разнообразен и представлен разными группами биологически активных веществ.

Надземная часть растения содержит фенольные соединения (флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, кумарины), также здесь присутствуют дубильные вещества, каротиноиды и тритерпеновые сапонины (производные даммарана) [12]. В траве растения установлено наличие органических кислот [15].

Все эти качества позволяют отнести астрагал солодколистный к перспективным видам сырья для использования в официальной медицинской практике.

Цель исследования

Установление морфолого-анатомических и микродиагностических признаков стебля, листовой пластинки, чашечки и венчика астрагала солодколистного (*Astragalus glycyphyllus* L.) в соответствии с современными требованиями нормативной документации.

Материал и методы

Установление диагностических признаков проводили на сырье астрагала солодколистного, произрастающего в Курской области. Заготовка травы была произведена в течение летнего периода 2021 года, во время массового цветения растения. При проведении макроскопического анализа руководствовались действующей нормативной документацией – статьей «Травы» Государственной фармакопеи РФ XIV. Подготовленную к анализу траву помещали на стеклянную пластинку, тщательно расправляя стебель, листья, цветки, и рассматривали невооруженным глазом с помощью лупы (10×) и стереомикроскопа (8×, 16×, 24× и др.) [16].

При проведении микрокопического анализа травы астрагала солодколистного также руководствовались ГФ РФ XIV. Микропрепараты готовили в соответствии с методами, указанными в ОФС «Техника микрокопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов», из цельных листьев, кусочков пластинки листа с краем и жилкой, кусочков листа от основания и верхушки, кусочков

черешка; чашечки и ее кусочков, венчика, кусочков цветочной стрелки и стебля [16, 17].

Приготовленные микропрепараты рассматривали, используя для этой цели лабораторный микроскоп «Биолам С-11», и фотографировали цифровой фотокамерой Nikon D 3100. Получение микрофотографии редактировали для лучшего качества в программе PhotoScape v 3.5.

Результаты и их обсуждение

Изучаемое сырье астрагала солодколистного состоит из недревесневших облиственных стеблей длиной около 20–25 см с цветками, цельных и измельченных листьев, частей стебля и отдельных цветков. Стебли округло-ребристые диаметром от 2 до 4 мм опушены бурыми волосками. Листья очередные до 20–23 см длиной, непарно-перистосложные, состоят из 8–16 пар листочков и имеют прилистники. Отдельные листики сложного листа сидячие или располагаются на коротких черешочках, сверху голые, снизу присутствует редкая короткая беловолосистая опушка. Листочки эллиптические, реже продолговато-яйцевидной формы, к верхушке округло-тупые, длина 1,8–4 см, ширина 0,9–2 см. Прилистники свободные, заостренные, длиной 1–2 см, скудно белореснитчатые, верхние – яйцевидные, верхние – ланцетные. Цветки по 10–20 мм собраны в кистевидные соцветия. Цветоносы длиной от 5 до 14 см, скудно и мелко белопушистые. Кисти яйцевидные или продолговато-яйцевидные, длиной 3–5 см. У цветков имеются белопленчатые прицветники, ланцетной формы, с шиловидными зубцами, по краю скудно белореснитчатые, 0,2–0,4 см длиной. Чашечка длиной 0,5–0,6 см, имеет неравные шиловидные зубцы: три – длиной 0,2 см и два – 0,1 см. Венчик зеленовато-желтый мотылькового типа: флаг длиной 0,1–0,2 см с ноготком длиной 0,4 см; крылья длиной 0,1–1,2 см с округлой пластинкой на верхушке, равной или почти равной ноготку; лодочка длиной 0,9–1,2 см с сильно горбатой пластинкой, равной ноготку или немного короче. Завязь голая или мелковолосистая; столбик короче завязи, голый. Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, цветков – зеленовато-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый.

Микроскопический анализ позволил установить, что стебель астрагала солодколистного имеет округло-ребристую форму, снаружи покрыт эпидермисом, клетки которого прямостенные, с продольно-морщинистой кутикулой. Вдоль ребер они прозенхимной формы с прямыми или со скошенными концами; в межреберье клетки эпидермиса многоугольной формы. Устьица многочисленные, аномоцитного типа встречаются по эпидермису в межреберье. Эпидермис опушен простыми двуклеточными волосками на короткой базальной клетке с длинной конечной (терминальной) клеткой, с бугристой поверхностью. Такие волоски часто заполнены бурым содержимым (пигментом). Пластинчатая колленхима залегает

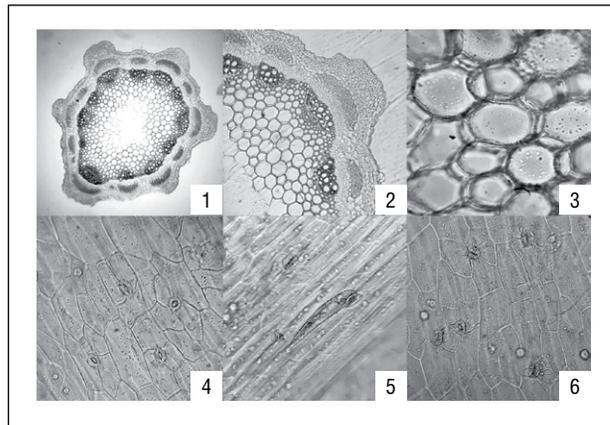


Рисунок 1. Микродиагностические признаки стебля астрагала солодколистного. 1 – поперечный срез стебля астрагала солодколистного (40х), 2 – фрагмент поперечного среза стебля (100х), 3 – фрагмент паренхимы сердцевины стебля с клетками, заполненными крахмальными зёрнами (400х), 4 – фрагмент эпидермиса стебля в межреберье с устьицами и клетками многоугольной формы (200х), 5 – фрагмент эпидермиса стебля вдоль ребра с двуклеточным волоском с бугристой поверхностью (200х), 6 – фрагмент эпидермиса стебля с клетками с продольной морщинистостью кутикулы.

Figure 1. Microdiagnostic features of the stem of *Astragalus glycyphyllus* L. 1 – cross section of the stem of *Astragalus glycyphyllus* L. (40x), 2 – fragment of the stem cross section (100x), 3 – fragment of the parenchyma of the stem core with cells filled with starch grains (400x), 4 – fragment of the epidermis of the stem in the intercostal space with stomata and polygonal cells (200x), 5 – a fragment of the stem epidermis along the rib with a bicellular hair with rough surface (200x), 6 – a fragment of the stem epidermis with cells with longitudinal wrinkling of the cuticle.

в большей степени в ребрах, она образует 4–6 слоев, в межреберье слой. Основная паренхима образована тонкостенными клетками, занимает небольшой объем, формируя 2–3 слоя. Внутренний слой первичной коры представлен эндодермой. Центральный цилиндр пучкового типа начинается со склеренхимы, которая встречается большими группами над флоэмой проводящих пучков и окружает пучок со стороны ксилемы. Коллатеральные проводящие пучки расположены по кругу. Мелкоклеточная флоэма занимает приблизительно такой же объем, что и ксилема. Сосуды ксилемы крупные в диаметре. Сердцевина стебля образована тонкостенными паренхимными клетками, которые ближе к центру разрушаются, формируя полость. В паренхиме сердцевины образуются мелкие крахмальные зёрна (**рисунок 1**).

При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса со слабоизвилистыми стенками, иногда прямостенные с четко видимым утолщением клеточных стенок. Клетки нижнего эпидермиса извилистостенные со слегка заметной продольной морщинистостью кутикулы. Устьица расположены в основном на нижнем эпидермисе, окружены 3–4 клетками, не отличающимися от основных клеток эпидермиса (аномоцитный тип). Вдоль жилки клетки эпидермиса прозенхимной формы с прямыми или со скошенными конечными клетками. Волоски простые,

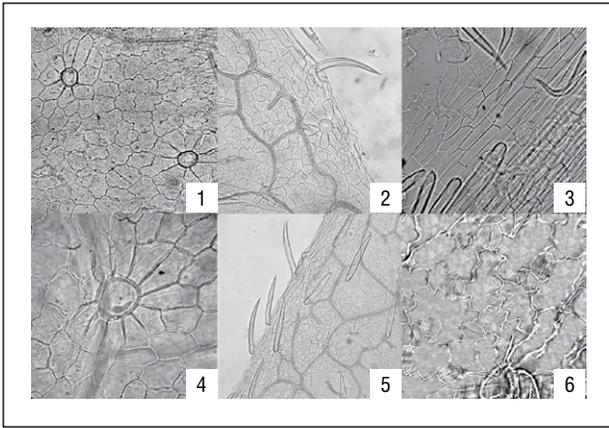


Рисунок 2. Микродиагностические признаки листа астрагала солодколистного. 1 – фрагмент верхнего эпидермиса листа с розеткой из клеток эпидермиса на месте прикрепления волоска и клетками эпидермиса со слабоизвилистыми стенками (200x), 2 – фрагмент верхнего эпидермиса листа с простым двухклеточным волоском (100x), 3 – фрагмент эпидермиса вдоль жилки листа с клетками прозенхимной формы (200x), 4 – розетка эпидермиса на месте прикрепления волоска (100x), 5 – фрагмент края листа с простыми двухклеточными волосками (100x), 6 – фрагмент нижнего эпидермиса листа с устьицами и извилистыми клетками эпидермиса (100x).

Figure 2. Microdiagnostic features of *Astragalus glycyphyllus* L. leaf. 1 – a fragment of the upper epidermis of a leaf with a rosette of epidermal cells at the site of attachment of the hair and epidermal cells with slightly sinuous walls (200x), 2 – a fragment of the upper epidermis of the leaf with a simple two-celled hair (100x), 3 – a fragment of the epidermis along the vein of the leaf with prosenchymal cells (200x), 4 – rosette of the epidermis at the site of hair attachment (100x), 5 – fragment of the leaf edge with simple bicellular hairs (100x), 6 – fragment of the lower leaf epidermis with stomata and sinuous epidermal cells (100x).

двуклеточные, толстостенные, с очень короткой базальной клеткой и длинной конечной (терминальной) клеткой с бугорчатой поверхностью, равномерно располагаются по поверхности листа. Вокруг волосков клетки эпидермиса расположены лучисто, образуя розетку. Часто в сырье по эпидермису листа можно встретить такие розетки из клеток эпидермиса на месте прикрепления волоска (**рисунок 2**).

Рахис на поперечном срезе имеет треугольную форму с небольшими латеральными выростами. Снаружи рахис покрыт эпидермисом. Клетки эпидермиса паренхимной и прозенхимной формы, прямостенные с крупными устьицами, аномоцитного типа. Эпидермис опушен простыми двухклеточными волосками с бугристой поверхностью. Волосок состоит из очень короткой базальной клетки и длинной конечной (терминальной) клетки. Механическая ткань рахиса представлена угловой колленхимой, залегающей непосредственно под эпидермисом, и склеренхимой, которая большими участками располагается над проводящими пучками. Крупные и мелкие проводящие пучки закрыто-коллатерального типа располагаются по кругу, чередуясь между собой в количестве 5–7. Основная паренхима занимает пространство между другими тканями и в центре

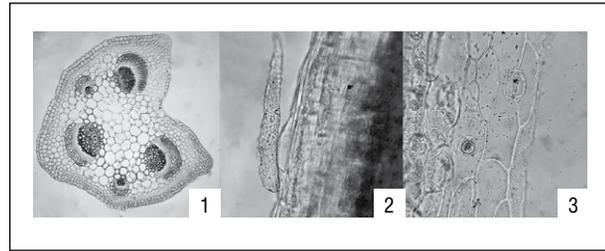


Рисунок 3. Микродиагностические признаки рахиса астрагала солодколистного. 1 – поперечный срез рахиса (400x), 2 – фрагмент эпидермиса рахиса с простым двухклеточным волоском (100x), 3 – фрагмент эпидермиса рахиса с устьищем (100x).

Figure 3. Microdiagnostic features of rachis *Astragalus glycyphyllus* L. 1 – cross section of rachis (400x), 2 – fragment of rachis epidermis with a simple bicellular hair (100x), 3 – fragment of rachis epidermis with stoma (100x).

иногда разрушается, образуя полость. В клетках основной паренхимы образуются мелкие крахмальные зерна (**рисунок 3**).

При изучении цветка установлено, что клетки эпидермиса чашечки от прозенхимной формы (в трубке чашечки) до паренхимной (в зеве, на зубцах чашечки). Стенки клеток эпидермиса прямые (в трубке чашечки) или слегка извилистые (в зеве, на зубцах чашечки). По эпидермису чашечки встречаются устьица аномоцитного типа. Чашечка обильно опушена простыми двухклеточными толстостенными волосками с бугорчатой поверхностью, с очень короткой базальной клеткой и длинной конечной клеткой. Такие волоски часто заполнены темно-коричневым пигментом. В основании венчика клетки эпидермиса прозенхимной формы, прямостенные с прямыми или со скошенными концами. В отгибе венчика клетки эпидермиса прозенхимной формы, прямостенные с продольной морщинистой кутикулой (**рисунок 4**).

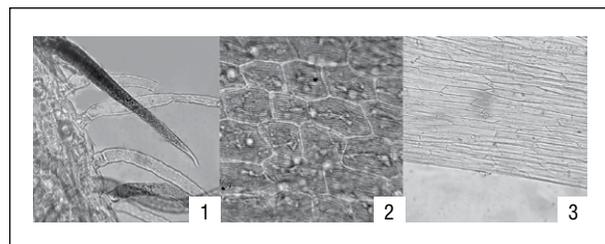


Рисунок 4. Микродиагностические признаки цветка астрагала солодколистного. 1 – фрагмент края чашечки с простыми двухклеточными пигментированными и непигментированными волосками (100x), 2 – фрагмент эпидермиса отгиба венчика с клетками эпидермиса с продольной морщинистой кутикулой (200x), 3 – фрагмент эпидермиса в основании венчика с клетками эпидермиса прозенхимной формы (200x).

Figure 4. Microdiagnostic features of flower *Astragalus glycyphyllus* L. 1 – a fragment of the calyx edge with simple bicellular pigmented and non-pigmented hairs (100x), 2 – a fragment of the epidermis of the fold of the corolla with epidermal cells with a longitudinal wrinkled cuticle (200x), 3 – a fragment of the epidermis at the base of the corolla with prozenchymal epidermal cells (200x).

Заключение

При изучении микродиагностических признаков травы астрагала солодколистного установлено, что стебель имеет пучковый тип строения. По эпидермису стебля, листьев, рахиса и чашечки встречаются устьица аномоцитного типа. Клетки эпидермиса по большей части прямостенные с четко видимым утолщением клеточных стенок. Рахис на поперечном срезе имеет треугольную форму с небольшими латеральными выростами, пучковый тип строения. В клетках основной паренхимы стебля и рахиса образуются мелкие крахмальные зерна. Стебель, рахис, листовые пластинки и чашечка обильно опушены простыми двуклеточными волосками на короткой базальной клетке с длинной конечной (терминальной) клеткой, с бугристой поверхностью, часто заполненными пигментом, что является наиболее характерным микродиагностическим признаком при установлении подлинности травы астрагала солодколистного. Вокруг волосков клетки эпидермиса располагаются лучисто, образуя розетку, которая осыпается на месте прикрепления волоска.

Установленные характерные макро- и микроскопические признаки травы астрагала солодколистного позволяют проводить диагностику сырья «Астрагала солодколистного трава».

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература / References

1. Bratkov VM, Shkondrov AM, Zdraveva PK, et al. Flavonoids from the Genus *Astragalus*: Phytochemistry and Biological Activity. *Pharmacognosy Reviews*. 2016;10:19:11-32. doi.org/10.4103/0973-7847.176550
2. Berezutsky MA, Yakubova LR, Durnova NA, et al. Pharmacological properties of drugs created on the basis of Astragal extract (Review). *Chemical Pharmaceutical Journal*. 2020;54:4:20-25. (In Russ.). [Березуцкий М.А., Якубова Л.Р., Дурнова Н.А., и др. Фармакологические свойства препаратов, созданных на основе экстракта астрагала (Обзор). *Химико-фармацевтический журнал*. 2020;54:4:20-25]. doi: 10.30906/0023-1134-2020-54-4-20-25
3. Ilyina TA. Big illustrated encyclopedia of medicinal plants. M., 2015. (In Russ.). [Ильина Т.А. Большая иллюстрированная энциклопедия лекарственных растений. М., 2015].
4. Sergaliev MU, Mazhitova MV, Samotrueva MA. Biological activity of plant extracts of the genus *Astragalus*. *Modern problems of science and education*. 2015;5:648. (In Russ.). [Сергалиева М.У., Мажитова М.В., Самотруева М.А. Биологическая активность растений рода *Astragalus*. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;5:648].
5. Sergaliev MU, Mazhitova MV, Samotrueva MA. Plants of the genus *Astragalus*: prospects for application in pharmacy. *Astrakhan Medical Journal*. 2015;10(2):17-31. (In Russ.). [Сергалиева М.У., Мажитова М.В., Самотруева М.А. Растения рода астрагал: перспективы применения в фармации.

Астраханский медицинский журнал. 2015;10(2):17-31].

6. Chen B, Li R, Yan N, et al. Astragaloside IV controls collagen reduction in photoaging skin by improving transforming growth factor- β /Smad signaling suppression and inhibiting matrix metalloproteinase-1. *Molecular Medicine Reports*. 2015;11:5:3344-3348. doi.org/10.3892/mmr.2015.3212
7. Xia L, Guo D, Chen B. Neuroprotective effects of astragaloside IV on Parkinson disease models of mice and primary astrocytes. *Exp Ther Med*. 2017;14(6):5569-5575. doi: 10.3892/etm.2017.5238
8. Yang WT, Zheng XW, Chen S, et al. Chinese herbal medicine for Alzheimer's disease: Clinical evidence and possible mechanism of neurogenesis. *Biochem Pharmacol*. 2017;141:143-155. doi: 10.1016/j.bcp.2017.07.002
9. Wen W, Chen J, Ding L, et al. Astragaloside exerts anti-photoaging effects in UVB-induced premature senescence of rat dermal fibroblasts through enhanced autophagy. *Arch Biochem Biophys*. 2018;1:657:31-40. doi: 10.1016/j.abb.2018.09.007
10. Shen CY, Jiang JG, Yang L, et al. Anti-ageing active ingredients from herbs and nutraceuticals used in traditional Chinese medicine: pharmacological mechanisms and implications for drug discovery. *Brit J Pharmacol*. 2017;174:11:1395-1425. doi: 10.1111/bph.13631
11. Pharmacopoeia article FS 42-533-72 "Astragalus dasyanthus herb", approved. 13.12.1972:3. (In Russ.). [Фармакопейная статья ФС 42-533-72 «Трава астрагала шерстистоцветкового», утв. 13.12.1972:3].
12. Budantsev AL. Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their composition and biological activity. Vol.3. *Fabaceae-Apiaceae families*. M., 2010. (In Russ.). [Буданцев А.Л. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т.3. Семейства *Fabaceae-Apiaceae*. М., 2010].
13. Mayevsky PF. Flora of the middle zone of the European part of Russia. M., 2014. (In Russ.). [Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2014].
14. Pozdnyakova TA, Bubenchikov RA. The study of antioxidant activity of the herb *Astragalus glycyphylus* L. *Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya*. 2019;1-2:27-32. (In Russ.). [Позднякова Т.А., Бубенчиков Р.А. Изучение антиоксидантной активности травы *астрагала солодколистного*. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2019;1-2:27-32]. doi: https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.27-32
15. Pozdnyakova TA, Bubenchikov RA. Fatty and organic acids of the *Astragalus glycyphylus*. *Perm Medical Journal*. 2017;34:1:90-94. (In Russ.). [Позднякова Т.А., Бубенчиков Р.А. Жирные и органические кислоты астрагала солодколистного (*Astragalus glycyphylus* L.). *Пермский медицинский журнал*. 2017;34:1:90-94]. doi: 10.17816/pmj34190-94
16. State Pharmacopoeia 14 edition. Electronic edition. 2018. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php> (08 January 2022). [Государственная фармакопея РФ 14 издание. 2018. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php> (08 Января 2022)].
17. Pozdnyakova TA, Bubenchikov RA, Kondratova YuA. Morphological and anatomical study of the herb of *Astragalus dasyanthus*. *Pharmacy*. 2018;67:3:30-34. (In Russ.). [Позднякова Т.А., Бубенчиков Р.А., Кондратова Ю.А. Морфолого-анатомическое изучение травы *астрагала шерстистоцветкового*. *Фармация*. 2018;67:3:30-34]. doi: 10.29296/25419218-2018-03-06

■ Автор для переписки

Позднякова Татьяна Александровна
Адрес: ул. Нормандия-Неман, 10, г. Орел, Россия, 302026.

■ Corresponding Author

Tatyana A. Pozdnyakova
Address: 10 Normandie-Niemen st., Orel, Russia, 302026.

E-mail: pozdneyakova.tatyana.72@mail.ru