

ПРОБЛЕМА ПОДЛИННОСТИ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ОБРАЗЦОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ HERBA ASTRAGALI MEMBRANACEI РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

А.А. Фролова, Е.В. Гришанина, Н.А. Дурнова, М.А. Березуцкий, У.А. Матвиенко

Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского (г. Саратов)

The problem of the authenticity and good quality of samples of Herba Astragali membranacei medicinal raw materials from different manufacturers

A.A. Frolova, E.V. Grishanina, N.A. Durnova, M.A. Berezutsky, W.A. Matvienko

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky (Saratov, Russia)

РЕЗЮМЕ

Настоящее исследование посвящено анализу образцов травы астрагала перепончатого (*Herba Astragali membranacei*) разных производителей и установлению соответствия каждого образца заявленному наименованию. Астрагал перепончатый обладает разнообразными фармакологическими свойствами и относится к традиционным лекарственным средствам Китая, а также применяется в народной медицине России, поэтому его фальсификация может существенно сказаться на здоровье пациентов. Род *Astragalus* является одним из полиморфных родов и включает близкие по морфологическим признакам виды, которые ошибочно могут быть заготовлены в качестве лекарственного растительного сырья: этому способствует профессиональная безграмотность некоторых заготовителей и недостаточный контроль подлинности сырья со стороны контрольно-аналитических служб. Выявление фальсифицированных лекарственных растительных средств способствует повышению качества оказания фармацевтической помощи населению и реализации в аптечных учреждениях доброкачественной продукции.

Ключевые слова: Астрагал перепончатый, *Astragalus membranaceus*, *herba Astragali membranacei*, традиционная медицина, фальсификация.

RESUME

In present study we analyzed samples of the herb *Astragalus membranacei* (*Herba Astragali membranacei*) from different manufacturers and established the correspondence of each sample to the declared name. *Astragalus membranaceus* has a variety of pharmacological properties and belongs to traditional medicines in China, and is also used in traditional medicine in Russia, therefore, its falsification can significantly affect the health of patients. The genus *Astragalus* is one of the polymorphic genera and includes species similar in morphological characteristics that can be mistakenly harvested as medicinal plant raw materials: this is facilitated by the professional ignorance of some procurers and insufficient control of the authenticity of raw materials by the control and analytical services. The identification of counterfeit herbal medicines contributes to the improvement of the quality of the provision of pharmaceutical care to the population and the availability of high quality products in pharmacies.

Keywords: *Astragalus membranaceus*, *herba Astragali membranacei*, traditional medicine, falsification.

ВВЕДЕНИЕ

В народной медицине для лечения и профилактики различных заболеваний широко используются представители многочисленного рода Астрагал (*Astragalus*). Одним из перспективных источников биологически активных веществ является астрагал перепончатый (*Astragalus membranaceus* (Fisher) Bunge), экстракт которого обладает общеукрепляющим,

тонизирующим действием [6]. В восточной медицине корень употребляют в качестве гипотензивного, кардиотонического, диуретического, потогонного, иммуномодулирующего средства [1, 2, 4, 6]. Доказано, что экстракт надземной части астрагала перепончатого обладает нейропротекторными свойствами [10].

Астрагал перепончатый — традиционное средство народной медицины Китая, Монго-

лии, Тибета, Японии. Во многих странах, в том числе и в России, накоплены научные данные о корне астрагала перепончатого [4, 6, 12], в Китае и Японии корень астрагала – фармакопейное лекарственное сырье [8, 11], поэтому данный вид сырья подвергается фальсификации редко.

В народной медицине России помимо корня применяют надземную часть *Astragalus membranaceus*, нормативная документация, регламентирующая ее подлинность и доброкачественность, отсутствует, в связи с чем возможна фальсификация этого растительного сырья, поступающего в свободную продажу в качестве БАД к пище или травяных чаев.

В связи с этим актуальным является сравнительный фармакогностический анализ *herba Astragali membranacei* различных фирм-производителей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являются приобретенные в интернет-магазинах образцы лекарственного растительного сырья *herba Astragali membranacei* трех фирм-производителей: ООО «Цвет лета», ООО «Компания ХОРСТ», ООО «Беловодье».

При проведении макроскопического анализа руководствовались методикой ОФС 1.5.1.0002.15 «Травы» Государственной Фармакопеи XIV издания. Подготовленную к анализу траву помещали на стеклянную пластинку, тщательно расправляя стебель, листья, цветки, и рассматривали невооруженным глазом и с помощью стереомикроскопа (20х; 40х) [3]. При проведении микроскопического анализа также руководствовались ГФ XIV. Микропрепараты готовили в соответствии с методами, указанными в ОФС 1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов», из измельченных листьев, кусочков пластинок листа; чашечки и ее кусочков, венчика, кусочков стебля [3]. Приготовленные микропрепараты изучали, используя для этой цели лабораторный микроскоп «Optika microscopes Italy B-66». Получение микрофотографии редактировали в программе PhotoScape V 3.7.

Анализ маркировки проводили в соответствии с ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», ФЗ от 27. 12.2018 № 61 «Об обращении лекарственных средств» [7, 9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Макро- и микроскопический анализ сырья фирмы ООО «Компания ХОРСТ»

При макроскопическом анализе измельченного сырья (рис. 1а, б) наблюдали кусочки корзиночек, отдельных цветков, листьев, стеблей различной формы. Цвет серовато-зеленый с беловато-желтоватыми вкраплениями.

Фрагменты стеблей ребристые, полые (рис. 1в), форма листовой пластинки эллиптическая или продолговато-яйцевидная (рис. 1г), с нижней стороны имеются одиночные волоски (рис. 1д). Чашечка ширококолокольчатая, опущена на зубцах беловатыми волосками, венчик мотыльковый, желтый (рис. 1е).

Микроскопический анализ позволил установить, что клетки эпидермы имеют изодиаметрическую форму с извилистыми стенками, при этом клетки верхней эпидермы крупнее, и извилистость их стенок более выражена (рис. 2а), чем у клеток нижней эпидермы листа (рис. 2б).

Лист является амфистоматическим, на нижней стороне листа устьиц больше, располагаются они более часто, чем на верхней стороне. Тип устьичного аппарата аномоцитный, число околоустьичных клеток 3–4 (рис. 2а, б). На нижней эпидерме листа имеются толсто-стенные одноклеточные простые волоски с бородавчатой кутикулой (рис. 2в).

Строение стебля исследовали на поперечном и продольном срезах. Эпидерма стебля представлена клетками прямоугольной формы с прямыми стенками, вытянутыми по длине стебля (рис. 3а).

Ребристый стебель имеет пучковый тип строения. В ребрах колленхима образует тяжи, под колленхимой расположены пучки, состоящие из флоэмы и ксилемы, с их внутренней стороны находится склеренхима. Под склеренхимой располагается крупноклеточная паренхима (рис. 3б).

При рассмотрении лепестка с верхней и нижней стороны видны изодиаметрические клетки эпидермы с извилистыми стенками. Клетки с верхней стороны не отличаются от клеток с нижней стороны, волоски на лепестке не обнаружены (рис. 4).

На эпидерме чашечки с наружной стороны устьиц не обнаружено (рис. 5а). Стенки клеток эпидермы чашечки с внутренней стороны менее извилистые, отмечается обилие простых волосков с мелкобо-

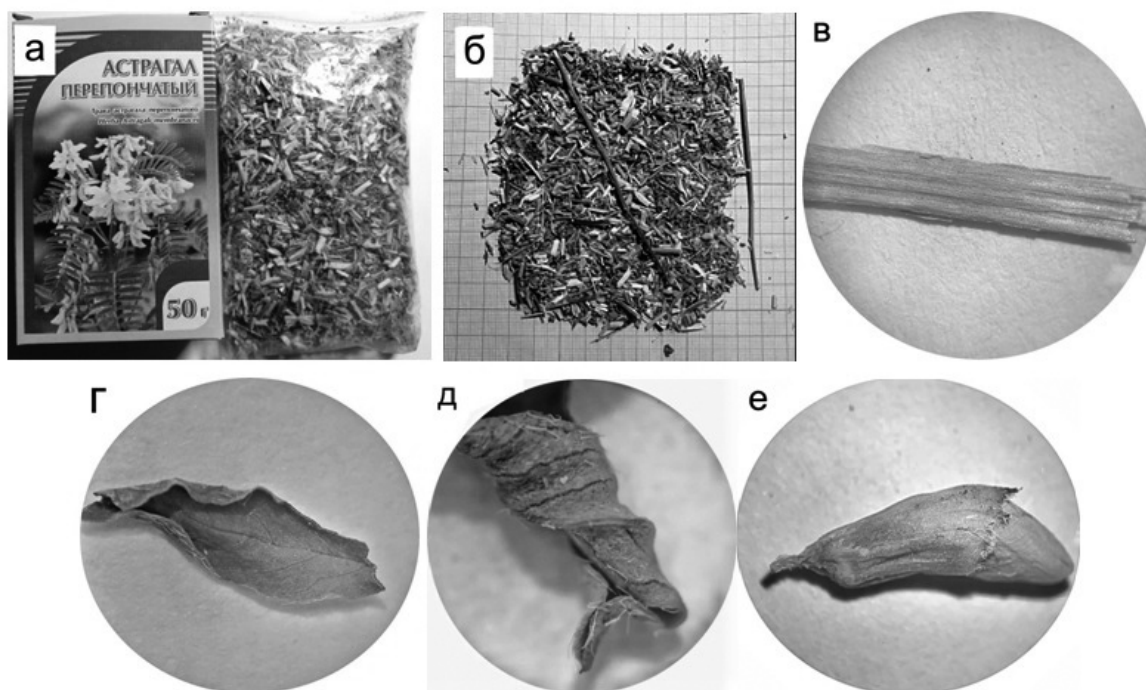


Рис. 1. Сырье астрагала перепончатого фирмы ООО «Компания ХОРСТ»: а – упаковка сырья; б – измельченное сырье; в – фрагмент бороздчатого стебля; г – фрагмент сложного непарноперистого листа (верхняя сторона); д – фрагмент листа с волосками (нижняя сторона); е – нераспустившийся бутон

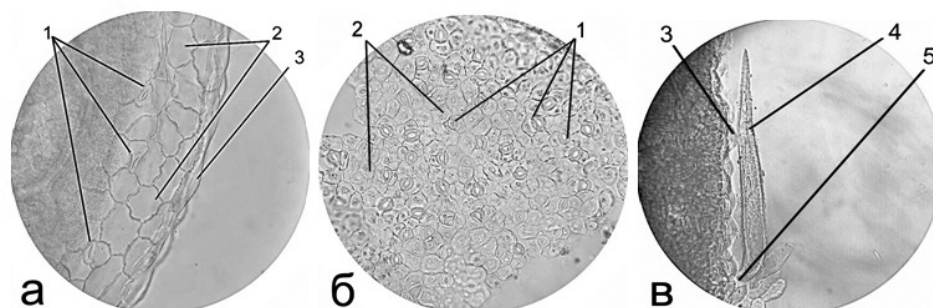


Рис. 2. Микроскопический анализ листа астрагала перепончатого фирмы ООО «Компания ХОРСТ»: а – эпидермис верхней стороны листа; б, в – фрагменты нижней стороны листа (увел. 400×): 1 – устьица анокантного типа; 2 – клетки эпидермы с извилистыми стенками; 3 – эпидермальные клетки по краю листа; 4 – простой волосок; 5 – основание волоска

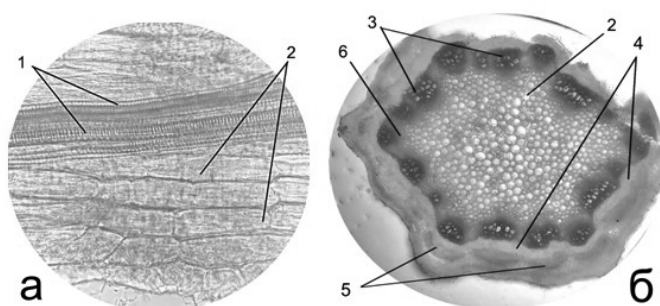


Рис. 3. Микроскопический анализ стебля астрагала перепончатого фирмы ООО «Компания ХОРСТ»: а – фрагмент продольного среза стебля (увел. 400×); б – фрагмент поперечного среза стебля (увел. 40×): 1 – сосуды проводящего пучка; 2 – паренхима; 3 – ксилема; 4 – флоэма; 5 – колленхима; 6 – склеренхима

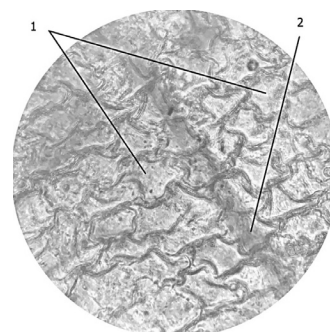


Рис. 4. Фрагмент эпидермы лепестка (увел. 400×): 1 – клетки наружной эпидермы с извилистыми клетками; 2 – жилка

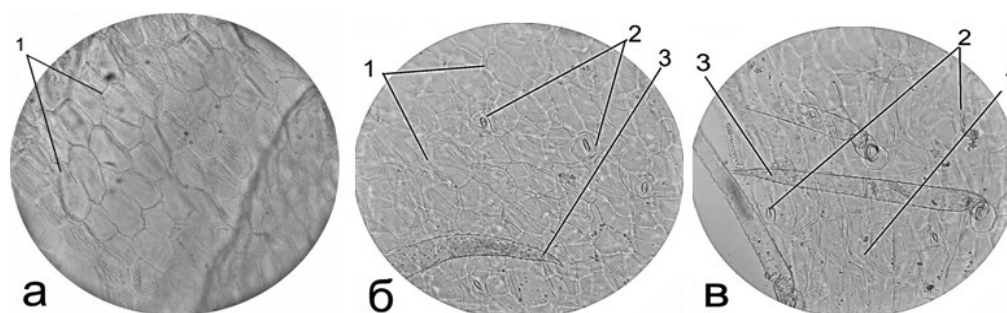


Рис. 5. Микроскопический анализ чашечки астрагала перепончатого фирмы ООО «Компания ХОРСТ»: а – фрагмент наружной эпидермы чашечки; б, в – фрагменты внутренней эпидермы чашечки (увел. 400×): 1 – клетки эпидермы; 2 – устьица аномоцитного типа; 3 – простой волосок

родавчатой кутикулой на 1–2 клеточной ножке (рис. 5б, в).

2. Макро- и микроскопический анализ сырья фирмы ООО «Цвет лета»

При макроскопическом анализе сырья фирмы ООО «Цвет лета» (рис. 6а, б) было выявлено отличие от представленных ранее данных о траве астрагала перепончатого [6]: окраска венчиков лилово-пурпурового цвета (рис. 6д), но у астрагала перепончатого она желтая. Макроскопический анализ также позволил обнаружить, что на листочках с обеих сторон располагаются волоски (рис. 6в, г), в отличие от астрагала перепончатого, у которого волоски

видны только с нижней стороны, также по всей поверхности чашечки обнаружены беловато-серые и черные волоски.

Также были обнаружены на фрагментах стебля, листочка и чашечки толстостенные неравноплечие Т-образные волоски с бородавчатой кутикулой (рис. 7а, 8а).

Эпидерма с нижней стороны листа представлена изодиаметрическими более крупными клетками, чем у астрагала перепончатого. Клетки же верхней стороны менее извилистые, чем подобные клетки у *Astragalus membranaceus* (Fisher) Bunge. (рис. 7а, б). Также были обнаружены своеобразные шестиугольные клетки чашечки с ровными стенками (рис. 8б).

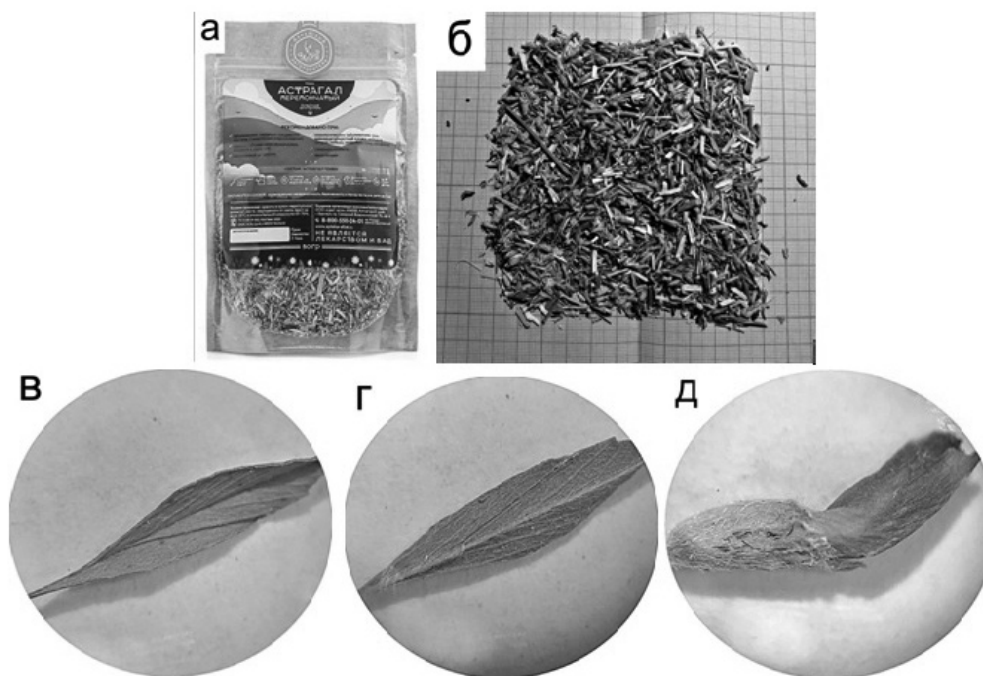


Рис. 6. Сырье астрагала перепончатого фирмы ООО «Цвет лета»: а – упаковка сырья; б – измельченное сырье; в – фрагмент листочка (верхняя сторона); г – фрагмент листочка (нижняя сторона); д – чашечка с лилово-пурпурным венчиком

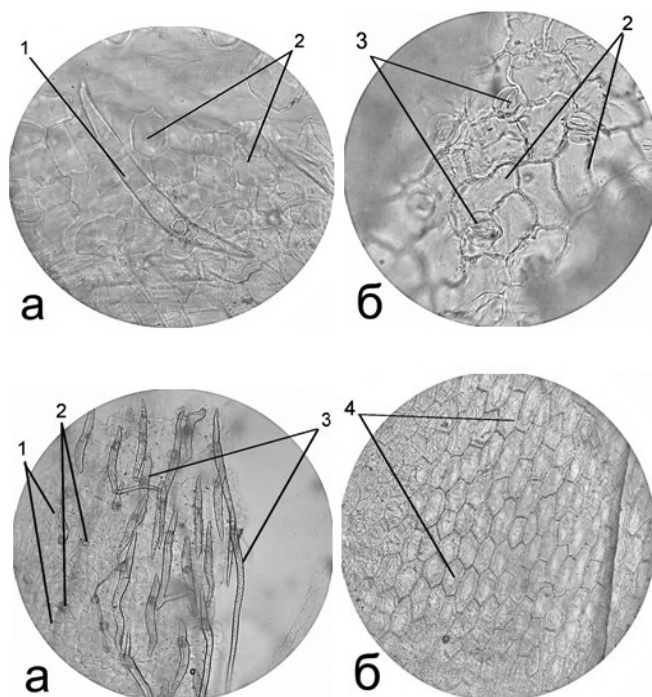


Рис.7. Микроскопический анализ листа астрагала перепончатого фирмы ООО «Цвет лета»: а – эпидерма нижней стороны листа; б – эпидерма верхней стороны листа (увел. 400×): 1 – неравноплечий Т-образный волосок; 2 – клетки эпидермы с извилистыми стенками; 3 – устьица аномоцитного типа

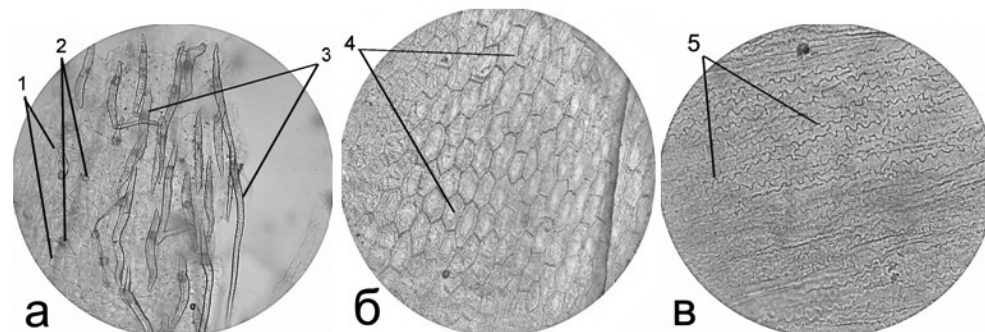


Рис. 8. Микроскопический анализ чашечки и лепестка астрагала перепончатого фирмы ООО «Цвет лета»: а – фрагмент наружной эпидермы чашечки (увел. 100×); б – фрагмент внутренней эпидермы чашечки; в – фрагмент наружной эпидермы лепестка (увел. 400×): 1 – место крапления волоска; 2 – неравноплечие Т-образные волоски; 3 – клетки эпидермы с извилистыми стенками; 4 – клетки эпидермы с шестигугольными клетками; 5 – клетки эпидермы с извилистыми стенками.

Ещё одним отличием является строение лепестка, клетки эпидермы которого имеют прямоугольную сильно вытянутую форму с извилистыми стенками (рис. 8в).

Таким образом, можем предположить, что производящее растение, из которого получено сырье данной фирмы, относится к роду Астрагал, но не является астрагалом перепончатым.

3. Макро- и микроскопический анализ сырья фирмы ООО «Беловодье»

Сырье фирмы ООО «Беловодье» (рис. 9а, б) представляет собой фрагменты волокон, стеблей (рис. 9г) или их побегов с одревесневшей частью. Были обнаружены минеральные примеси (рис. 9д), фрагменты коры (рис. 9в) и плоды неизвестного происхождения (рис. 9е, ж), а также несколько листьев (рис. 9з, и).

На обнаруженных листьях были видны вместилища, волоски с обеих сторон листа отсутствуют (рис. 9з, и).

При микроскопическом анализе обнаруженных листьев видны вместилища с темным содержимым (рис. 10а, б).

На препарате продольного среза стебля были обнаружены кристаллы оксалата кальция (рис. 11а). В препарате коры были обнару-

жены клетки эпидермиса с ровными стенками (рис. 11б).

При микроскопии неизвестных плодов были обнаружены устьица анизоцитного типа – замыкающие клетки устьица окружены тремя околоустьичными клетками, одна из которых намного крупнее (или меньше) остальных (рис. 11в). Также были обнаружены устьица аномоцитного типа со сросшимися замыкающими клетками (рис. 11г).

4. Обсуждение полученных результатов

Таким образом, сырье фирмы ООО «Беловодье», представленное фрагментами неизвестных растений, совершенно не соответствует ранее заявленным диагностическим признакам астрагала перепончатого [6] по целому ряду параметров. Кроме того, при внешнем осмотре сырья были обнаружены многочисленные посторонние примеси, в том числе, минеральные и органические (остатки стеблей, листьев, коры неизвестных растений).

При анализе маркировки сырья было выявлено, что анализируемое сырье всех трех фирм-производителей относится к пищевой продукции. Трава астрагала перепончатого фирмы ООО «Компания ХОРСТ» соответствует

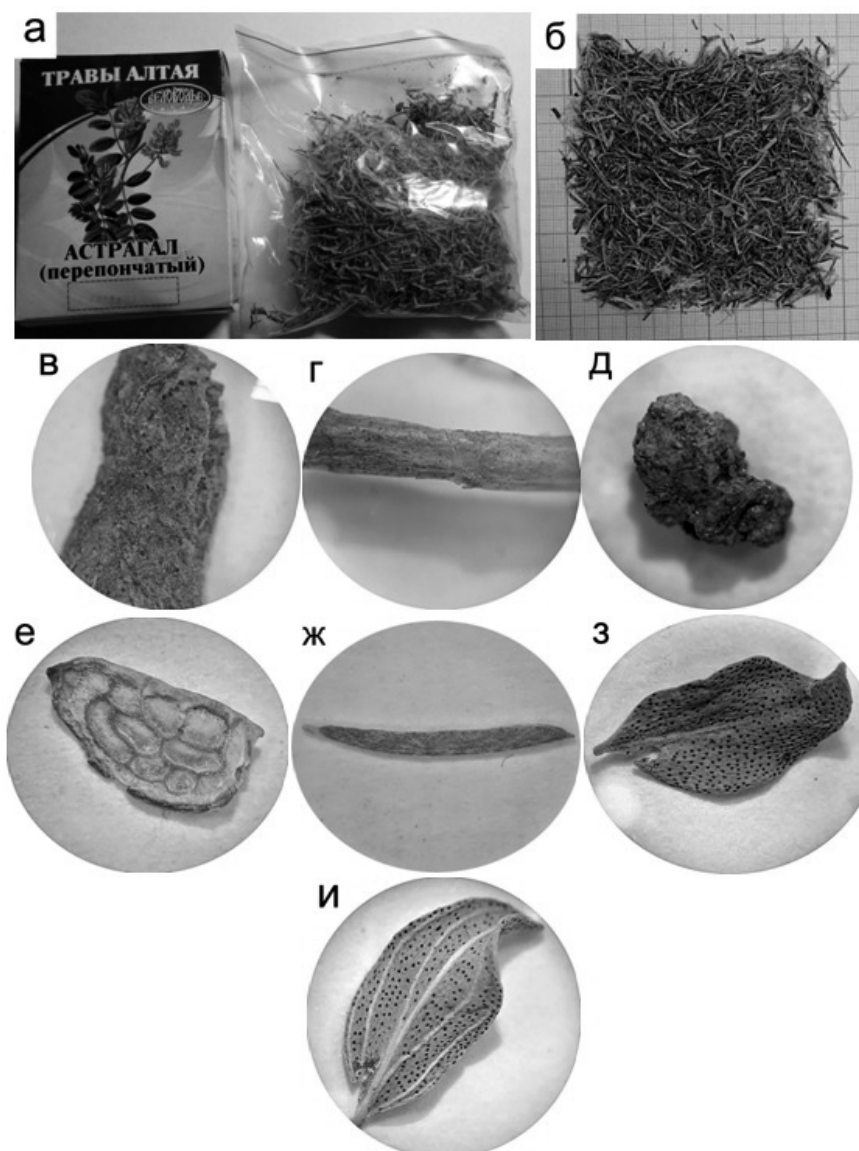


Рис. 9. Сырье астрагала перепончатого фирмы ООО «Беловодье»: а – упаковка сырья; б – измельченное сырье; в – фрагмент коры; г – фрагмент округлого стебля; д – минеральные примеси; е, ж – плоды; з – верхняя сторона листа; и – нижняя сторона листа.

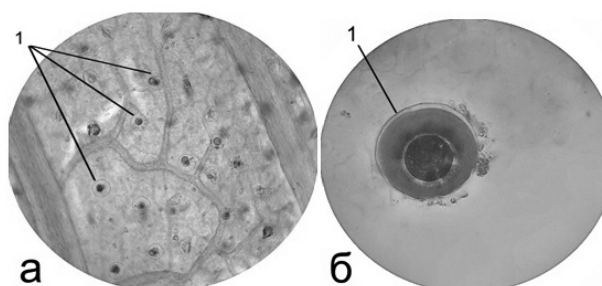


Рис. 10. Микроскопический анализ листа астрагала перепончатого фирмы ООО «Беловодье»: а – фрагмент эпидермы листа (увел. 40×); б – вместилище с содержимым (увел. 400×); 1 – вместилища.

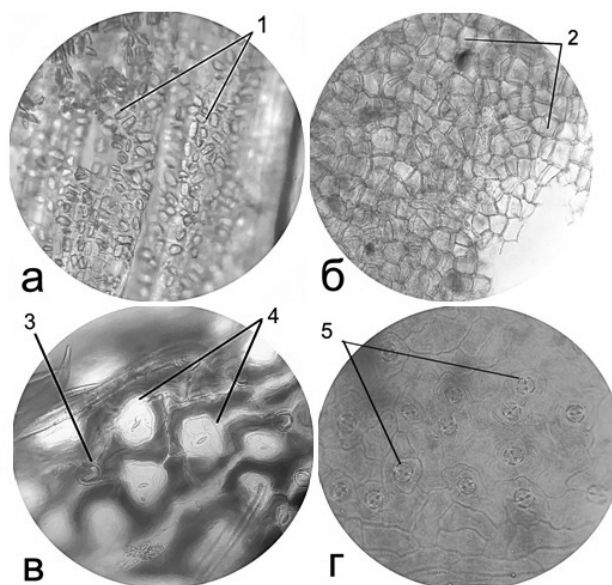


Рис. 11. Микроскопический анализ стебля, коры и плода астрагала перепончатого фирмы ООО «Беловодье»: а – фрагмент продольного среза стебля; б – эпидермис коры; в – эпидермис боба; г – микропрепарат с поверхности фрагмента сырья (увел. 400×): 1 – кристаллы оксалата кальция; 2 – клетки эпидермиса; 3 – место прикрепления волоска; 4 – устьица анизоцитного типа; 5 – устьица аномоцитного типа

требованиям ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» по показателю «Маркировка», в отличие от других двух фирм-производителей: на упаковке фирмы ООО «Цвет лета» отсутствует дата изготовления, а на упаковке фирмы ООО «Беловодье» отсутствуют рекомендации и ограничения по использованию, но имеется надпись: «Продукция прошла радиационный контроль», которую наносят на упаковку сырья, зарегистрированного как лекарственное, но не на пищевую продукцию, что является нарушением требований, установленных нормативной документацией [7, 9].

ВЫВОДЫ

1. Продукт фирмы ООО «Компания ХОРСТ» по макро- и микроскопическим признакам и показателю «Маркировка» соответствует заявленному наименованию «Трава Астрагала перепончатого» и является доброкачественным в части его подлинности, сырье двух других фирм-производителей данным показателям не соответствует.

2. Трава фирмы ООО «Цвет лета» имеет общие диагностические признаки рода Астрагал, но не соответствует признакам астрагала перепончатого, что противоречит заявленному названию сырья на упаковке. По показателю «Маркировка» сырье фирмы ООО «Цвет лета»

не соответствует требованиям нормативной документации, так как на упаковке не указана дата изготовления.

3. Под заявленным наименованием «Трава Астрагала перепончатого» производитель ООО «Беловодье» реализует смесь различного вида сырья, не имеющего общих диагностических признаков с родом Астрагал, с многочисленными минеральными примесями. По показателю «Маркировка» сырье данной фирмы не соответствует требованиям нормативной документации, так как на упаковке отсутствуют рекомендации и ограничения по использованию, а также присутствует надпись: «Продукция прошла радиационный контроль».

4. Целесообразно дальнейшее изучение Астрагала перепончатого и разработка нормативной документации, регламентирующей качество данного вида сырья с целью ужесточения контроля продукции, поставляемой разными производителями в аптечные организации, и оказания более качественной фармацевтической помощи населению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Психотропный и антигипоксический эффекты астрагала перепончатого / Э.Т. Батоцыренова, М.В. Балдандоржиева, Л.Н. Шантанова, С.М. Гуляев // Медико-фармацевтический журнал «Пульс», 2011. – Т. 13. – № 1. – С. 109–110.
2. Антистрессорное действие сухого экстракта астрагала перепончатого / Э.Т. Батоцыренова,

Л.Н. Шантанова, А.А. Торопова [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Педагогика. Филология. Философия, 2012. – С. 55–59.

3. Государственная Фармакопея РФ. – 14-е изд., 2018. – Т.2. – 1447 с.

4. Коцупий, О.В. Изменчивость состава и содержания флавоноидов *Astragalus membranaceus* (Fischer) Bunge из Восточной Сибири / О.В. Коцупий // Сибирский ботанический вестник, 2007. – Т.2. – № 2. – С. 69–78.

5. Сергалиева, М.У. Растения рода Астрагал: перспективы применения в фармации / М.У. Сергалиева, М.В. Мажитова // Астраханский медицинский журнал, 2015. – Т.10. – №2. – С. 17–31.

6. Танганова, Е.А. Фармакогностическое изучение и стандартизация травы *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge, произрастающего в Бурятии: автореф. дис. канд. фарм. наук: 15.00.02 / Е.А. Танганова. – Улан-Удэ, 2007. – 23 с.

7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» № ТР ТС 021/2011. – 2012 [Электронный ресурс]. – Доступ: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (по состоянию 10.03.2021).

8. Фармакопея Китайской Народной Республики. – 10-е изд., 2015. – Т.2. Астрагала корень / *Astragali Radix*. – Пекин: China Medical Science and Technology Press. – С.302–303.

9. Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ (ред. от 04.06.2018) «Об обращении лекарственных средств» // Собрание законодательства РФ. – 2010. – №16. – С.1815.

10. Нейропротекторный эффект экстрактов корня и надземной части астрагала перепончатого в культуре нейронов мозжечка крыс при глутаматной эксайтотоксичности / Л.В. Шурыгина, А.А. Кравцов, С.М. Николаев [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. – 2012. – №2. – С.109–115.

11. Japanese Pharmacopoeia XVII - Японская фармакопея. – 17-е изд. Астрагала корень / *Astragalus Root*. – Хиросима: Национальный институт наук и здоровья, 2016. – 1803 с.

12. Yanze, Liu. Dietary Chinese Herbs Chemistry, Pharmacology and Clinical Evidence / Yanze Liu, Zhimin Wang, Junzeng Zhang. – Wien: Springer. – 2015. – 802 p.

Адрес автора

Фролова А.А., ассистент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники

alisa.frolova96@yandex.ru

Гришанина Е.В., студентка 5 курса фармацевтического факультета

grishanina1998@gmail.com

д.б.н. Дурнова Н.А., доцент, зав. кафедрой общей биологии, фармакогнозии и ботаники

ndurnova@mail.ru

д.б.н. Березуцкий М.А., профессор кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники

berezutsky61@mail.ru

Матвиенко У.А., аспирант кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники

homiackova.ulia@yandex.ru