

основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С. И. Марченко. – 2-е изд. – Молодечно: Тип. «Победа», 2016. – С. 1233–1234.

20. Созинов, О. В. Сезонная и годовичная изменчивость содержания биологически активных веществ в коре *Salix viminalis* (Salicaceae) в Беларуси / О. В. Созинов, Н. А. Кузьмичева // Растительные ресурсы. – 2016. – Т. 52, вып. 4. – С. 610–619.

21. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Типография «Победа», 2012. – 1220 с.

на на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Типография «Победа», 2012. – 1220 с.

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8 (0212) 64-81-78,
e-mail: kuzm_n-a@mail.ru,
Кузьмичева Н. А.

Поступила 24.12.2019 г.

УДК 615.32:615.453.6]:615.07

А. А. Погоцкая, Д. П. Политова

ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ В СОСТАВЕ ТАБЛЕТОК МИКРОСКОПИЧЕСКИМ МЕТОДОМ АНАЛИЗА

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Модифицирован микроскопический метод анализа для идентификации растительных порошков в составе комплексной таблетированной биологически активной добавки к пище «Сенна-Д», включающей растительные порошки листьев сенны и корневищ с корнями девясила. Изучены диагностические анатомические признаки тонкодисперсных растительных порошков листьев сенны и корневищ с корнями девясила в составе БАД «Сенна-Д». Разработана методика очистки указанных растительных компонентов от вспомогательных веществ. Для получения наиболее достоверных данных о диагностических анатомических признаках микроскопическое исследование осуществляли также с индивидуальными растительными порошками листьев сенны и корневищ с корнями девясила. В ходе микроскопического анализа выявлены анатомические диагностические признаки листьев сенны (эпидермис с многоугольными клетками, устьица парацитного типа, одноклеточные конические бородавчатые волоски, сосудистые пучки, сопровождающиеся друзами и призматическими кристаллами оксалата кальция, кристаллические друзы изолированные и находящиеся в фрагментах паренхимы) и корневищ с корнями девясила (фрагменты паренхимы с «глыбками» инулина, обрывки паренхимы с округлыми эфирномасличными вместилищами, фрагменты волокон, фрагменты лестничных и точечных сосудов), входящих в состав таблеток «Сенна-Д»; разработана методика микроскопического анализа: предложена модификация микроскопического анализа растительных порошков в составе комплексного средства в виде предварительной очистки компонентов от вспомогательных веществ, входящих в состав таблетки.

Ключевые слова: БАД, таблетки «Сенна-Д», листья сенны, корневища с корнями девясила, анатомические диагностические признаки.

ВВЕДЕНИЕ

Препараты растительного происхождения занимают значительную долю

в современном каталоге лекарственных средств. Большое количество лекарственных средств растительного происхождения используются в качестве седативных,

мочегонных, слабительных, отхаркивающих средств. Вместе с тем, в современном аптечном ассортименте значительная доля принадлежит биологически активным добавкам к пище (БАД). Разнообразие лекарственных растений и лекарственного растительного сырья (ЛРС), содержащих различные группы биологически активных веществ (БАВ), позволяет создавать БАД к пище с широкими возможностями коррекции различных состояний. Однако в настоящее время многие стороны применения, реализации и стандартизации биологически активных добавок являются несовершенными и неоднозначными [1, 2].

При производстве лекарственных средств и биологически активных добавок к пище ЛРС используется в виде экстрактов и в виде растительных порошков. БАД к пище на основе ЛРС выпускаются промышленностью в различных лекарственных формах: сборах, таблетках, драже. Большой интерес представляют таблетки на основе измельченного, имеющего тонкодисперсную структуру лекарственного растительного сырья. Растительное сырье в виде порошков используется не только при производстве монокомпонентных БАД, но и в составе комплексных, и это еще больше усложняет задачу при контроле качества. Следует принимать во внимание, что в состав таблеток, кроме растительных порошков, входят и вспомогательные вещества, которые затрудняют выполнение фармакогностического анализа. Так, в составе таблеток на основе растительного сырья могут присутствовать связующие вещества, разбавители, скользящие, красители и другие группы вспомогательных веществ, разрешенных к медицинскому применению [3, 4].

При этом следует учитывать, что растительное сырье в составе готового лекарственного средства имеет тонкодисперсную структуру и идентифицировать его достаточно сложно даже в индивидуальном состоянии. Введение в состав дополнительных растительных компонентов (многокомпонентные, комплексные лекарственные формы) еще более усложняет задачу идентификации растительной составляющей. Дополнительные трудности при анализе готовых лекарственных форм связаны, как уже упоминалось выше, с наличием вспомогательных веществ, которые могут присутствовать в количествах, пре-

вышающих содержание отдельных растительных компонентов [3, 5].

Таким образом, к прогнозируемым трудностям при идентификации растительных компонентов в готовых лекарственных формах, в частности в таблетках, мы отнесли следующие: нахождение ЛРС в сильноизмельченном виде, малые количества ЛРС, мешающее влияние достаточного количества вспомогательных веществ, необходимость введения дополнительных этапов анализа в виде пробоподготовки и максимально возможной очистки ЛРС.

Для определения подлинности измельченного и, особенно, порошкового ЛРС первоочередное значение имеет микроскопический метод анализа.

Одной из БАД к пище на основе измельченного ЛРС является «Сенна-Д», представленная в виде таблеток, в состав которых в виде растительных порошков входят листья сенны и корневища с корнями девясила.

Основными действующими веществами сенны александрийской, или кассии (*Cassia senna* L.), являются антрагликозиды, обладающие слабительным действием [6]. Порошок корневища и корня девясила высокого (*Inula helenium* L.), основными действующими веществами которого являются полисахариды (инулин), эфирные масла, в данном составе используется как компонент, обладающий желчегонным действием, улучшающий пищеварение и обмен веществ. Присутствующий в нем инулин, являясь пребиотиком, стимулирует развитие полезной микрофлоры, но не способствует росту патогенных микроорганизмов, а также помогает нормализовать процессы пищеварения [7, 8].

Целью данной работы является установление подлинности растительных порошков в составе комплексной биологически активной добавки к пище – таблетки «Сенна-Д» методом микроскопического анализа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве объекта исследования использовали образцы биологически активной добавки к пище «Сенна-Д», представленной в виде таблеток по 500 мг (производитель ОДО «Аматек», Республика Беларусь), и измельченные листья сенны александрийской (в пачках по 100 г, про-

изводитель «Лектравы ЧАО», Украина), измельченные корневища и корни девясила (в пачках по 50 г, производитель ООО «Фармгрупп», Россия).

Таблетки «Сенна-Д» имеют следующий состав (на одну таблетку):

порошок листьев сенны 200 мг,
лактозы моногидрат,
микрокристаллическая целлюлоза,
порошок корневищ с корнями девясила высокого 35 мг,
кальция стеарат Е470,
тальк Е553.

Фактором, заслуживающим внимания при анализе, является то, что в составе таблеток содержится значительное количество вспомогательных веществ, таких как: лактозы моногидрат, микрокристаллическая целлюлоза, кальция стеарат, тальк, которые затрудняют проведение микроскопического анализа. В связи с этим проведение микроскопического анализа порошков из лекарственного растительного сырья в классическом варианте, не требующим дополнительных стадий пробоподготовки, представляется невозможным. Модификация существующей методики микроскопического анализа порошков заключается в данном случае в максимальной очистке их от веществ, входящих в состав таблетки.

Пробоподготовку проводили следующим образом: таблетку «Сенна-Д» помещали в химический стакан, прибавляли воду и в течение 20 минут наблюдали разрушение таблетки, затем добавляли 1М кислоту серную, по истечении 5 минут, два раза промывали водой, фильтровали через бумажный фильтр. При этом происходит распад таблетки и превращение ее в порошок, и частичная очистка от вспомогательных веществ: так при добавлении кислоты серной происходило растворение микрокристаллической целлюлозы, кальция стеарата, а при добавлении воды происходило растворение лактозы моногидрата. Однако необходимо отметить, что тальк практически не растворим ни в одном из растворителей [9]. Мы предполагаем, что небольшая часть талька может удаляться из распавшейся таблетки механическим путем, с током воды при промывке. После промывания водой распавшиеся и очищенные частицы таблетки помещали в пробирку и кипятили со щелочью (ги-

дроксидом натрия) для просветления листьев сенны.

Таким образом, предварительная пробоподготовка позволяет частично избавиться от вспомогательных веществ, что необходимо при определении основных компонентов.

Приготовление микропрепаратов, микроскопическое исследование и анализ анатомо-диагностических признаков проводили в соответствии с общей фармакопейной статьей «Макроскопический и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья» [10].

Микроскопию проводили с индивидуальными растительными компонентами и с растительными порошками в составе таблеток «Сенна-Д».

Определение анатомических диагностических признаков проводили методом микроскопического анализа. Полученные в работе микропрепараты изучали под микроскопом «Биомед 5». Для лучшего распознавания и объективной оценки микропрепаратов получали фотоиллюстрации с помощью фотонасадки на микроскоп (Xiaomi Redmi Note 2, 13 мегапиксельный сенсор) (авторские фото).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Поскольку изыскание анатомических диагностических признаков многокомпонентных смесей представляет сложность, изначально проводили изучение измельченных листьев сенны.

Измельченные листья сенны представляют собой порошок желто-зеленого цвета, однородный по внешнему виду, без каких-либо вкраплений. В результате микроскопического анализа индивидуального порошка листьев сенны обнаружены: эпидермис с многоугольными клетками, устьица парацитного типа, одноклеточные конические бородавчатые волоски, изолированные или присоединенные к фрагментам эпидермиса, сосудистые пучки сопровождаются друзами и призматическими кристаллами оксалата кальция, кристаллические друзы изолированы или находятся в фрагментах паренхимы (рисунок 1, см. обложку журнала) [5–7].

Порошок, полученный из таблеток «Сенна-Д», имеет желто-зеленый цвет, по структуре неоднороден, из-за наличия серовато-коричневых и желтовато-серых

вкраплений. В таблетке «Сенна-Д» обнаружены аналогичные диагностические признаки, фотоиллюстрации которых представлены на рисунке 2 (см. обложку журнала). Обнаружены анатомические диагностические признаки, характерные для листьев сенны: многоугольные клетки эпидермиса, устьичный аппарат парацитного типа, одноклеточные головчатые волоски, кристаллоносная обкладка сосудистого пучка и одиночные друзы оксалата кальция.

Таким образом, приведенный ряд фотоиллюстраций диагностических признаков, представленных в таблицах, дает основания для утверждения подлинности измельченного порошка листьев сенны в составе БАД к пище [5–7].

Индивидуальный порошок корневищ с корнями девясила имел неоднородную структуру, встречались фрагменты серовато-коричневого цвета (пробка, кора и древесина), желтовато-серого цвета (паренхима). Порошок таблетки «Сенна-Д», как указано выше, имеет неоднородную структуру с вкраплениями, которые в максимальной степени вероятности и являются лекарственным растительным сырьем девясила корневища с корнями. При рассмотрении микропрепарата индивидуального порошка корневищ с корнями девясила были видны фрагменты пробки серовато-коричневого цвета, фрагменты паренхимы с «глыбками» инулина, обрывки паренхимы с округлыми эфирномасличнымиместилищами, фрагменты волокон, фрагменты сосудов (точечные и лестничные). Данные диагностические признаки для индивидуального порошка девясила корневища с корнями представлены на рисунке 3 (см. обложку журнала).

Аналогичные диагностические анатомические признаки были обнаружены и в таблетке «Сенна-Д». Выявлены диагностические анатомические признаки, характерные для корневищ с корнями девясила: клетки паренхимы с инулином в виде «глыбок», фрагменты лестничных и точечных сосудов, схизогенныеместилища с эфирными маслами (рисунок 4, см. обложку журнала).

Таким образом, фотоиллюстрации, представленные на рисунках 3 и 4, свидетельствуют о том, что таблетки «Сенна-Д» содержат корневища с корнями девясила [6, 8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного микроскопического анализа подтверждена подлинность таблеток «Сенна-Д» на основании идентификации растительных компонентов таблетки – сенны листьев и девясила корневищ с корнями. Для облегчения процесса идентификации растительных порошков в составе комплексного лекарственного средства изначально изучены анатомические признаки указанного сырья в виде монокомпонентных порошков, а затем – в составе таблетированного средства. Проведена предварительная пробоподготовка с целью максимального освобождения от вспомогательных веществ.

Микроскопические диагностические признаки представлены в виде фотоиллюстраций, позволяющих объективно их оценить.

SUMMARY

A. A. Pahotskaya, D. P. Politova
IDENTIFICATION OF PLANT POWDERS
IN TABLETS BY MICROSCOPIC
ANALYSIS METHOD

Microscopic method of analysis for identifying plant powders in the tablets of dietary food supplement "Senna-D" including plant powders of senna leaves and inula roots and rhizomes was modified. Diagnostic anatomical features of fine-dispersed plant powders of senna leaves and inula roots and rhizomes in "Senna-D" tablets were studied. The method of purifying the above mentioned plant constituents from inactive ingredients was developed. In order to obtain more reliable data about diagnostic anatomical features a microscopic examination was also carried out on individual plant powders of senna leaves and inula roots and rhizomes. The microscopic analysis revealed anatomical diagnostic features of senna leaves (epidermis with polygonal cells, paracite-type stomata, single-celled conical wart hairs, vascular fascicles accompanied by druses and prismatic calcium oxalate crystals, crystalline druses isolated and found in parenchyma fragments) and inula roots and rhizomes (fragments of parenchyma with "blocks" of inulin, fragments of parenchyma with rounded essential oil containers, fragments of fibres, fragments of scalariform and spotted vessels) which are a part of "Senna-D." tablets; the method of

microscopic analysis was developed: modification of microscopic analysis of plant powders as a part of a compound in the form of preliminary purification of components from inactive ingredients being a part of a tablet is proposed.

Keywords: DFS, tablets "Senna-D," leaves of senna, inula roots and rhizomes, anatomical diagnostic features.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деримедведь, Л. В. Биологически активные добавки, содержащие лекарственное растительное сырье [Электронный ресурс] / Л. В. Деримедведь, И. М. Перцев, В. Н. Ковалев // Провизор. – 2002. – № 3. – Режим доступа: <https://provisor.com.ua>. – Дата доступа: 06.02.2020.

2. Самылина, И. А. Научные основы разработки и стандартизации лекарственных растительных средств [Электронный ресурс] / И. А. Самылина, В. А. Куркин, Г. П. Яковлев // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2016. – Режим доступа: <https://cyberleninka>. – Дата доступа: 06.02.2020.

3. Лекарственные средства растительного происхождения в современных лекарственных формах: характеристика и классификация [Электронный ресурс] / И. В. Соколова [и др.] // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2013. – Режим доступа: <https://cyberleninka>. – Дата доступа: 06.02.2020.

4. Тишков, Т. М. Современные вспомогательные вещества [Электронный ресурс] / Т. М. Тишков, А. В. Погребняк, Л. В. Погребняк // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2 (1). – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/>. – Дата доступа: 06.02.2020.

5. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 3-х томах / И. А. Самылина [и др.] – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – Т. 3. – 488 с.

6. European pharmacopoeia 10.0, (Ph. Eur., 10th Edition), Council of Europ. – Monographs; Senna leaf (Sennae folium), 2019. – P. 1620.

7. Essential Medicines and Health Products Information Portal [Electronic source] / A World Health Organization resource : Monograph "Sennae folium". – Mode of access: <https://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js2200e/26.html>. – Date of access: 31.01.2020.

8. Toby, G. Inula helenium, elecampane [Electronic source] / G. Toby, A. Denham, M. Whitelegg // Medical Herbs, 2011. – P. 201–210. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780443103445000252>. – Date of access: 31.01.2020

9. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля лекарственных средств / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. – С. 412–417.

10. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II). В 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / Министерство здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общей редакцией С. И. Марченко. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. – С. 416, 499, 576, 934–935, 1308.

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8 (0212) 64-81-78,
e-mail: pogotska@mail.ru,
Погоцкая А. А.

Поступила 10.02.2020 г.

**Рисунки к статье А. А. Погощкой, Д. П. Политовой
«Идентификация растительных порошков в составе таблеток
микроскопическим методом анализа» (С. 62–66)**



Эпидермис с многоугольными клетками

Устьичный аппарат парацитного типа

Кристаллоносная обкладка сосудистого пучка

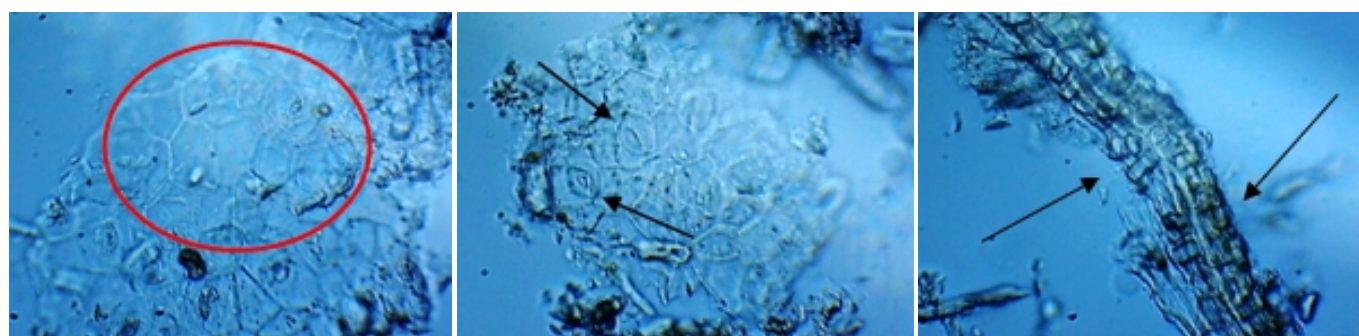


Одиночные друзы оксалата кальция



Одноклеточный конический бородавчатый волосок, присоединенный к фрагментам эпидермиса

Рисунок 1. – Диагностические анатомические признаки индивидуального растительного порошка сенны листьев



Эпидермис с многоугольными клетками

Устьичный аппарат парацитного типа

Кристаллоносная обкладка сосудистого пучка



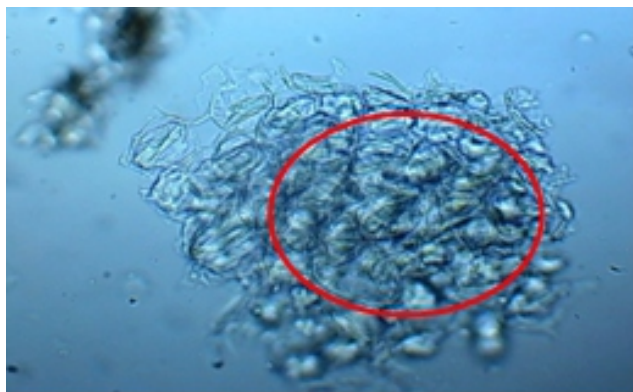
Одиночные друзы оксалата кальция



Одноклеточный конический бородавчатый волосок, присоединенный к фрагментам эпидермиса

Рисунок 2. – Диагностические анатомические признаки растительного порошка сенны листьев в таблетках «Сенна-Д»

Рисунки к статье А. А. Погоцкой, Д. П. Политовой
**«Идентификация растительных порошков в составе таблеток
 микроскопическим методом анализа» (С. 62–66)**



Клетки паренхимы коры с инулином в виде «глыбок»



Фрагмент лестничного сосуда



Фрагмент точечного сосуда

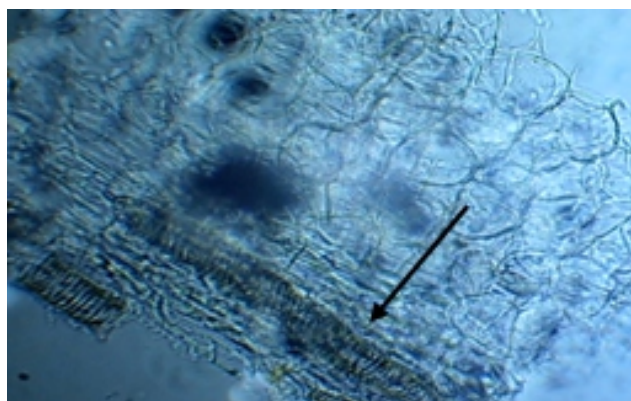


Схизогенные вместилища с эфирным маслом

Рисунок 3. – Диагностические анатомические признаки индивидуального растительного порошка девясила корневища с корнями



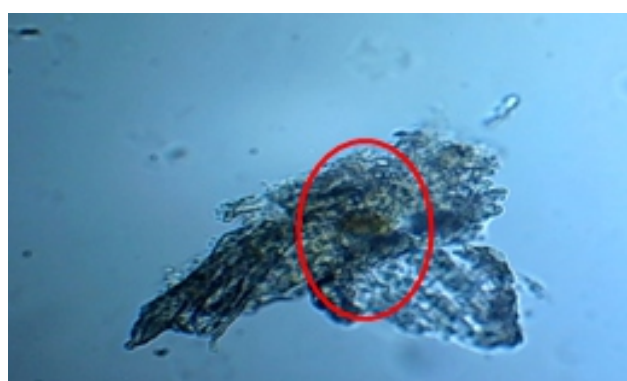
Клетки паренхимы коры с инулином в виде «глыбок»



Фрагмент лестничного сосуда



Фрагмент точечного сосуда



Схизогенные вместилища с эфирным маслом

Рисунок 4. – Диагностические анатомические признаки растительного порошка девясила корневища с корнями в таблетках «Сенна-Д»