ФАРМАКОГНОЗИЯ И БОТАНИКА

УДК: 615.322 DOI: https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.49

А. А. Осипова, А. А. Погоцкая

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА МАЛЬВОВЫЕ *(MALVACEAE)*

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

Проведен микроскопический анализ поверхностных микропрепаратов цветков некоторых представителей семейства Мальвовые (алтей лекарственный, шток-роза розовая), приготовленных по методике Государственной фармакопеи Республики Беларусь. Цветки являются неотъемлемой частью лекарственного растительного сырья (ЛРС) «трава», несмотря на то что при анализе данного ЛРС внимание уделяется, в основном, листьям. В ходе микроскопического исследования обнаружены анатомические диагностические признаки цветков алтея лекарственного и шток-розы розовой, позволяющие идентифицировать растения в цельном или измельченном виде. Отдельно рассмотрены диагностические признаки для чашечки и венчика цветков обоих растений. Основными диагностическими признаками лепестков алтея лекарственного являются строение эпидермиса, включения, наличие и строение желёзок, форма пыльцевых зёрен; к основным диагностическим признакам чашелистиков алтея лекарственного следует отнести тип и строение волосков, а также виды включений оксалата кальция. Отличительными признаками лепестков шток-розы розовой являются строение эпидермиса, строение желёзок, форма пыльцевых зёрен и виды включений оксалата кальция. К основным признакам чашелистиков шток-розы розовой необходимо отнести строение эпидермиса, строение и тип волосков, а также локализация включений оксалата кальция. Полученный комплекс микроскопических диагностических признаков имеет большое значение для идентификации растений семейства Мальвовые.

Ключевые слова: алтей лекарственный, шток-роза розовая, микропрепарат, цельные цветки, микроскопическое исследование, морфолого-анатомические признаки.

ВВЕДЕНИЕ

Для фармацевтического рынка характерно постоянное обновление и расширение аптечного ассортимента, в том числе благодаря разработке новых лекарственных препаратов растительного происхождения.

Использование растений в медицинских целях осуществляется с древнейших времен. В наши дни повышенный интерес потребителей к фитопрепаратам обусловлен их преимуществами: широкий спектр фармакологической активности, низкая токсичность, оптимальная стоимость и доступность, возможность совместного применения нескольких растительных препаратов одновременно, низкая вероятность возникновения нежелательных реакций [1].

Фитотерапия может использоваться как основной метод лечения на начальных стадиях заболевания вследствие мягкого действия фитопрепаратов либо в период выздоровления, поскольку возможно их длительное применение, а также сочетание с синтетическими лекарственными препаратами. В период разгара заболевания фитотерапия применяется для поддерживающего лечения, т. к. способствует повышению защитных сил организма человека, а также усиливает действие основных лекарственных препаратов [2].

Высокая доля потребления лекарственных препаратов растительного происхождения создает необходимость проведения фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья (ЛРС) с целью их применения в медицинской практике.

ЛРС может использоваться напрямую для изготовления препаратов в различных лекарственных формах либо служит источником для выделения и получения БАВ. На сегодняшний день в медицинской практике используются отдельные БАВ – полисахариды, витамины, эфирные масла, органические кислоты и т. д.

Внимание исследователей привлекают различные группы БАВ, среди которых важная роль принадлежит полисахаридам. Для этой группы соединений характерными являются мягчительный, обволакивающий, противовоспалительный, ранозаживляющий эффекты. Помимо этого, полисахариды проявляют иммуномодулирующие свойства, а также способны усиливать иммуностимулирующий эффект флавоноидов [3].

Слизи – типичные представители группы полисахаридов. Лекарственные растения, содержащие слизи, часто используются для лечения заболеваний верхних дыхательных путей, сопровождающихся кашлем.

Кашель может возникнуть по многим причинам. Наиболее распространенной причиной возникновения кашля является инфекционный процесс, вследствие чего кашель проявляется при простуде, острых респираторных заболеваниях, ларингите, бронхите, трахеите и других заболеваниях дыхательных путей. Кашель является одной из самых частых причин обращения за медицинской помощью к врачу [4, 5].

В аптечном ассортименте Республики Беларусь имеются различные фитопрепараты, применяемые при заболеваниях дыхательных путей. Среди них лишь некоторые содержат в своем составе растения, оказывающие фармакологический эффект за счет полисахаридов (слизей). Представителем таких растений является алтей лекарственный *(Althaea officinalis)*.

В аптеках Республики Беларусь подлежат реализации такие препараты, как сироп «Алтей», основным компонентом которого является жидкий экстракт корней алтея, и таблетки «Мукалтин», изготавливаемые из алтея лекарственного травы. Помимо этого, применяются алтея корни в виде измельченного сырья, а также в комбинации с листьями мать-и-мачехи и травой душицы обыкновенной в составе «Грудного сбора № 1» [6]. Все указанные препараты используются при воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей, сопровождающихся кашлем.

ЛРС «Алтея корни» включено в Государственную Фармакопею Республики Беларусь. ЛРС представлено корнями двух видов – алтея лекарственного *(Althaea officinalis)* и алтея армянского *(Althaea armeniaca)* – представителей семейства Мальвовые *(Malvaceae)*.

Алтея лекарственного трава *(Althaeae officinalis herba)* не является фармакопейным сырьем, из-за чего существует необходимость разработки методов определения подлинности и качества данного вида сырья.

Представителем семейства Мальвовые и близкородственным видом для алтея лекарственного является шток-роза розовая *(Alcea rosea)*. Предыдущие исследования химического состава, проведенные нами, подтвердили наличие в шток-розе полисахаридов и флавоноидов, а также некоторых других соединений [7–9]. В Республике Беларусь шток-роза не применяется в научной медицине, вследствие чего фармакогностическое исследование данного растения является актуальным.

Для определения подлинности растений используются методы фармакогностического анализа, среди которых важное значение отводится макро- и микроскопическому методам.

В предыдущих исследованиях нами были выявлены и установлены анатомические признаки листьев алтея лекарственного и шток-розы розовой [10]. Часто в процессе определения подлинности ЛРС «трава» при микроскопическом исследовании руководствуются преимущественно анатомическими признаками листьев, однако необходимо также учитывать анатомию цветков анализируемых объектов, поскольку они являются неотъемлемой частью данного вида сырья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования послужили алтей лекарственный и шток-роза розовая, заготовленные на территории Витебской области Республики Беларусь.

Для выявления морфологических и анатомических признаков цветков исследуемых объектов использовали методику, описанную в Государственной фармакопее Республики Беларусь, общая фармакопей-

ная статья «Макроскопический и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья» [11].

Исследование проводили с цельными цветками. Полученные микропрепараты изучали с помощью микроскопа биологического «МИКРОМЕД 3» (ВАР. 3 LED M). Для получения фотографий, демонстрирующих выявленные диагностические признаки, использовали видеоокуляр TOUPCAM 10.0 MP.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате макроскопического исследования определены следующие внешние признаки:

– алтей лекарственный: цветки мелкие, правильные, раздельнолепестные. Чашечка раздельнолистная, состоит из пяти треугольно-яйцевидных опушенных чашелистиков. Подчашие рассечённое, состоит из 8–12 чашелистиков. Венчик представлен пятью лепестками светло- либо бледно-розового цвета.

– шток-роза розовая: цветки в 1,5–2 раза крупнее, правильные, раздельнолепестные. Чашечка раздельнолистная, состоит из пяти треугольных зеленых опушенных чашелистиков, имеет подчашие, состоящее из 6–7 чашелистиков. Венчик представлен пятью лепестками, окраска которых у разных растений может отличаться – розовая, бордовая, жёлтая, оранжевая.

Таким образом, в качестве основных отличительных морфологических признаков растений нами предложены размер цветков и окраска лепестков венчика.

В результате микроскопического исследования микропрепаратов цельных цветков алтея лекарственного обнаружены следующие диагностические признаки: удлиненные клетки эпидермиса с извилистыми стенками (рисунок 1, А), слой из удлиненных клеток с прямыми стенками и включениями различной формы, окрашенными в оранжевый цвет (рисунок 1, Б, В). На поверхности цветков имеются часто встречающиеся многоклеточные желёзки, клетки которых расположены в несколько рядов (рисунок 1, Г). При просматривании сверху желёзки имеют овальную форму и поперечную перегородку (рисунок 1, Д). Пыльцевые зёрна имеют округлую форму и шиповатую экзину (рисунок 1, Е). В клетках эпидермиса венчика встречаются друзы оксалата кальция, сосредоточенные преимущественно в местах срастания лепестков (рисунок 1, Ж, З). В основании лепестка также наблюдаются многочисленные остроконечные волоски (рисунок 1, З). По всему лепестку хорошо просматриваются проводящие ткани, представленные спиральными трахеидами (рисунок 1, И).

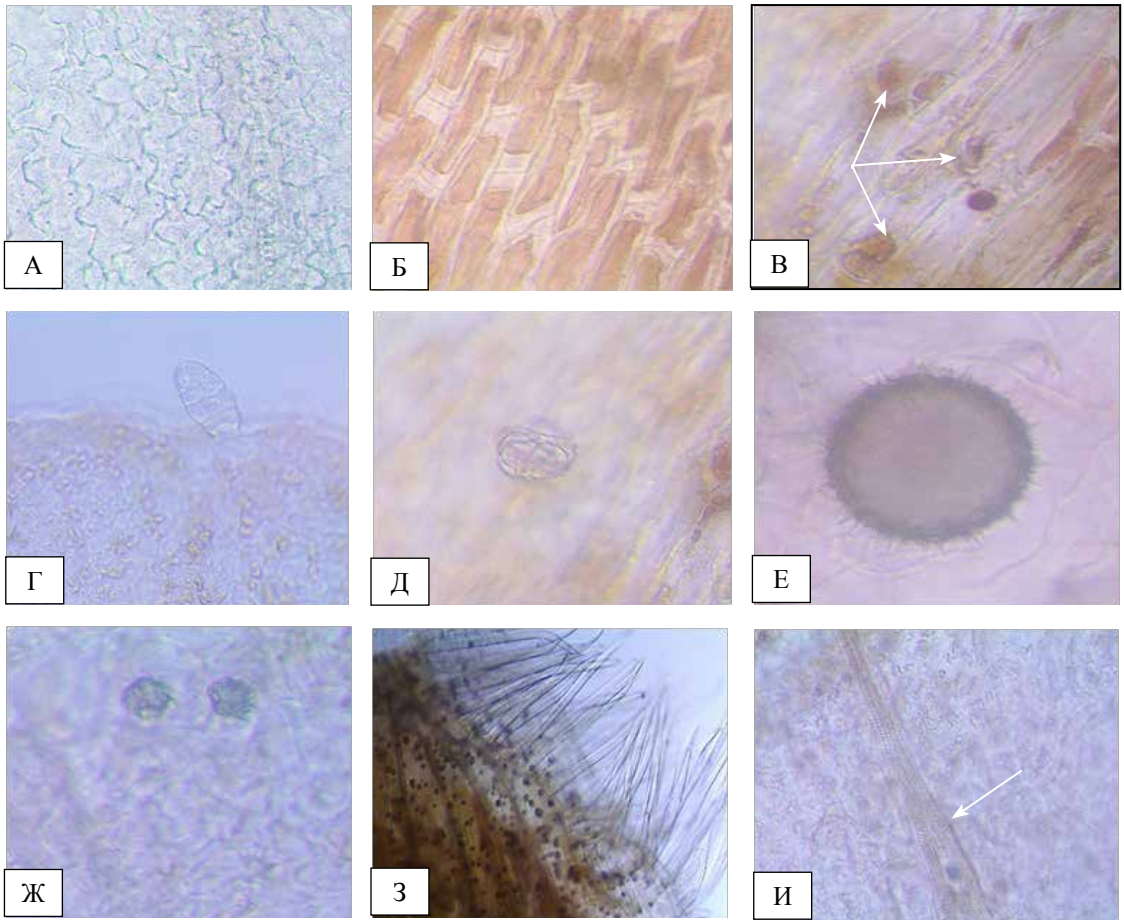
При просматривании чашелистика алтея лекарственного выявлены следующие анатомические диагностические признаки: густое опушение с наружной стороны, представленное многолучевыми волосками, образованными в результате срастания простых одноклеточных волосков (рисунок 2, А, Б). По краю могут просматриваться простые извилистые волоски (рисунок 2, В). На внутренней стороне чашелистика хорошо заметны клетки эпидермиса (рисунок 2, Г), имеется большое количество друз оксалата кальция (рисунок 2, Д), а также одноклеточные извилистые волоски (рисунок 2, Е). Кроме того, просматриваются одноклеточные заострённые волоски, сросшиеся у основания в многолучевые (рисунок 2, Ж).

При микроскопическом исследовании микропрепаратов цельных цветков шток-розы розовой выявлены удлиненные клетки эпидермиса с прямыми либо слабоизвилистыми стенками (рисунок 3, А), многоклеточные желёзки на поверхности лепестка с многорядным расположением клеток (рисунок 3, Б), пыльцевые зёрна округлой формы с шиповатой экзиной (рисунок 3, В), друзы оксалата кальция (рисунок 3, Г), проводящие ткани в виде спиральных трахеид (рисунок 3, Д).

В результате микроскопического исследования чашелистика шток-розы розовой на наружной поверхности обнаружены многочисленные волоски, образованные в результате срастания простых одноклеточных волосков (рисунок 4, А, Б) с полостью внутри (рисунок 4, В). На внутренней стороне чашелистика хорошо заметны клетки эпидермиса с устьицами (рисунок 4, Г), скопления друз оксалата кальция (рисунок 4, Д, Е).

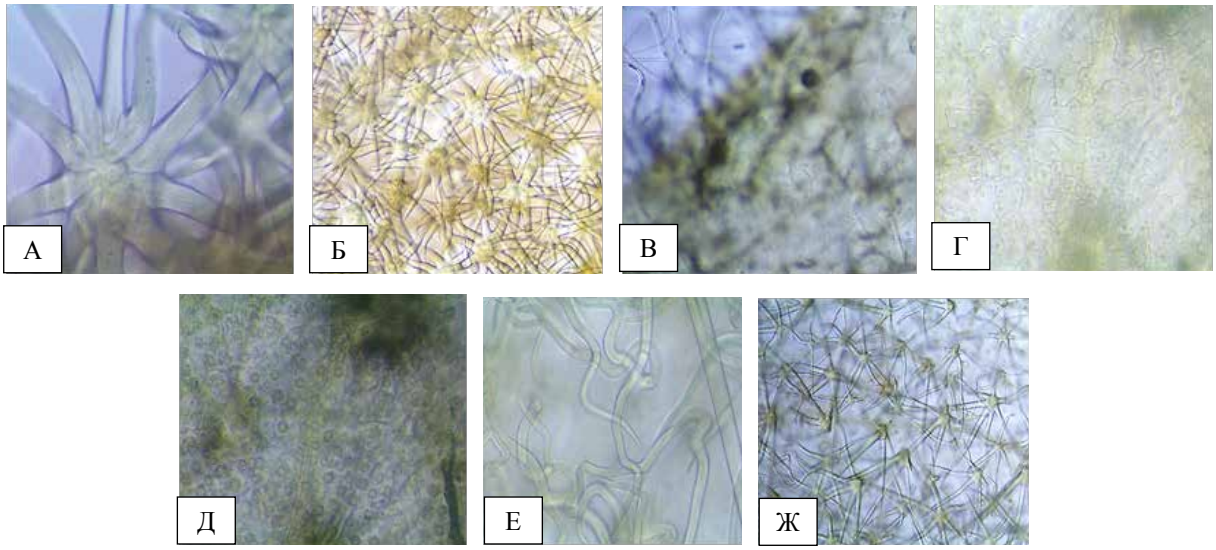
Таким образом, полученные фотоиллюстрации позволяют объективно оценить диагностические признаки цельных цветков алтея лекарственного и шток-розы розовой при микроскопическом анализе.

Отличительными микроскопическими



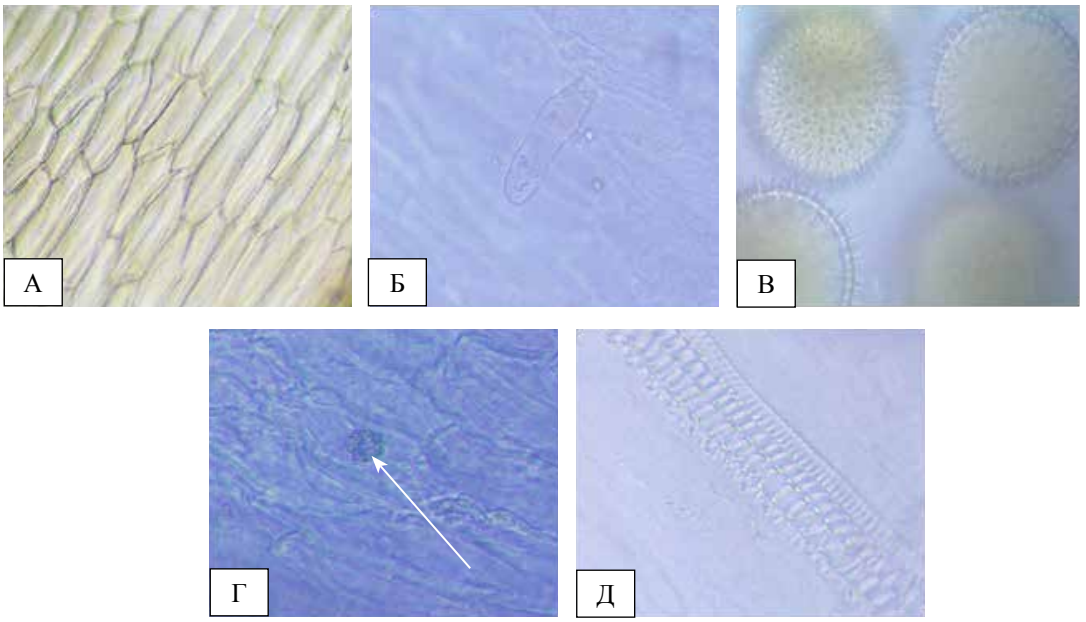
А – клетки эпидермиса с извилистыми стенками (40х); Б, В – клетки с включениями оранжевого цвета (40х); Г – желёзка (вид сбоку, 40х); Д – желёзка (вид сверху, 40х); Е – пыльцевое зерно (40х); Ж – друзы оксалата кальция (40х); З – основание лепестка (10х); И – трахеиды (10х)

Рисунок 1. – Анатомо-диагностические признаки лепестка алтея лекарственного



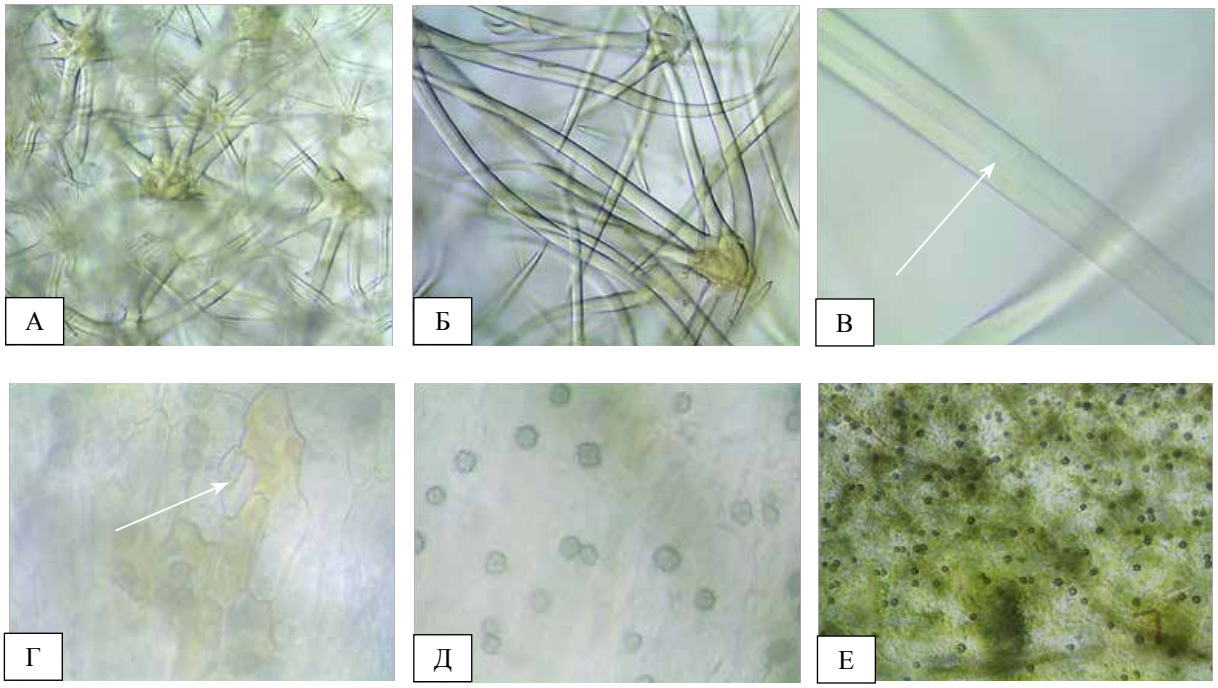
А – сросшийся многолучевой волосок (40х); Б – скопления многолучевых волосков на наружной поверхности (10х); В – извилистые волоски по краю чашелистика (10х); Г – клетки эпидермиса (40х); Д – друзы оксалата кальция (40х); Е – скопления извилистых волосков на внутренней поверхности (40х); Ж – многолучевые волоски, просматриваемые с внутренней стороны (10х)

Рисунок 2. – Анатомо-диагностические признаки чашелистика алтея лекарственного



А – клетки эпидермиса (40х); Б – эфирномасличная желёзка (40х); В – пыльцевые зёрна (40х); Г – друзы (40х); Д – спиральные трахеиды (40х)

Рисунок 3. – Анатомо-диагностические признаки лепестка шток-розы розовой



А, Б – многоклеточные волоски (10х); В – волосок с полостью (40х); Г – устьице (40х); Д – друзы оксалата кальция (40х); Е – друзы (10х)

Рисунок 4. – Анатомо-диагностические признаки чашелистика шток-розы розовой

признаками цветков алтея лекарственного являются извилистые клетки эпидермиса лепестков и многочисленные прямостенные удлиненные клетки с включениями оранжевого цвета, для шток-розы розовой – хорошо просматриваемые устьица на внутренней стороне чашелистика.

Дальнейшие исследования предполагают детальное макроскопическое исследование растений, изучение частоты встречаемости микроскопических признаков и размера отдельных структур, а также применение других видов фармакогностического анализа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлены морфолого-анатомические диагностические признаки цельных цветков отдельных представителей семейства Мальвовые *(Althaea officinalis, Alcea rosea)*. Получены фотоиллюстрации, подтверждающие наличие обнаруженных анатомических признаков в растениях. Основными диагностическими признаками цветков алтея лекарственного при исследовании лепестков являются строение эпидермиса, включения, наличие и строение желёзок, форма пыльцевых зёрен; основные диагностические признаки чашелистиков алтея лекарственного – тип и строение волосков, а также включения оксалата кальция. Отличительными анатомо-диагностическими признаками лепестков шток-розы розовой являются строение эпидермиса, строение желёзок, форма пыльцевых зёрен и виды включений оксалата кальция; к основным признакам чашелистиков шток-розы розовой следует отнести строение эпидермиса, строение и тип волосков, а также локализация включений оксалата кальция. Кроме того, предварительно в данном исследовании установлено, что для чашелистиков цветков алтея лекарственного характерны многолучевые волоски меньшего размера по сравнению с таковыми у шток-розы розовой. Для лепестков алтея лекарственного характерно наличие в клетках эпидермиса включений оранжевого цвета, что не характерно для лепестков шток-розы розовой. Результаты исследования в дальнейшем могут быть использованы при разработке нормативной документации, а также для выявления общих диагностических признаков семейства *Malvaceae.* Дальнейшее исследование будет направлено на углубленное изучение анатомо-диагностических признаков с помощью метода количественной микроскопии, а также использование таких методов фармакогностического анализа, как фитохимический и хроматографический.

SUMMARY

A. A. Osipova, A. A. Pahotskaya

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF INDIVIDUAL REPRESENTATIVES OF THE MALVACEAE FAMILY

A microscopic analysis of some representatives of the Malvaceae family *(Althaea officinalis, Alcea rosea)* flowers was carried out by the method described in the State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus. Flowers are an integral part of plant raw material (PRM) "herb", despite the fact that while analyzing this PRM attention is mainly paid to the leaves. During microscopic research anatomical diagnostic features of *Althaea officinalis* and *Alcea rosea* flowers allowing to identify these plants in the whole or crushed form were discovered. Diagnostic features are considered separately for both the calyx and the corolla of flowers of plants. The main diagnostic features of *Althaea officinalis* petals are the structure of the epidermis, inclusions, the presence and structure of the glandules, the shape of the pollen grains; the main diagnostic features of *Althaea officinalis* sepals are attributed to the type and structure of hairs, as well as types of calcium oxalate inclusions. Distinctive features of *Alcea rosea* petals are the structure of the epidermis, the structure of the glandules, the shape of pollen grains and the types of calcium oxalate inclusions. The main features of *Alcea rosea* sepals must be attributed to the structure of the epidermis, the structure and type of hairs as well as localization of calcium oxalate inclusions. The resulting complex of microscopic diagnostic features has large value in identification of plants of the Malvaceae family.

Keywords: *Althaea officinalis, Alcea rosea*, microslide, whole flowers, microscopic research, morphological and anatomical features.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курс, И. Л. Маркетинговые исследования рынка лекарственных средств растительного происхождения Республики Беларусь / И. Л. Курс, А. В. Остапенко // Актуальные вопросы фармации Республики Беларусь : сб. тр. 9-го съезда фармацевт. работников Респ. Беларусь : в 2 ч., Минск, 22 апр. 2016 г. / под ред. Л. А. Реутской. – Минск: Белорус. гос. мед. ун-т, 2016. – Ч. 1. – С. 178–181.

2. Ершова, И. Б. Фитотерапия острых респираторных вирусных заболеваний / И. Б. Ершова, Т. Ф. Осипова // Актульная инфектология. – 2016. – № 4. – С. 73–82.

3. Исследование полисахаридов травы Болиголова пятнистого Conium Maculatum L. / Т.В.Булгаков[идр.]//Традиционнаямедицина.– 2015. – № 4. – С. 56–59.

4. Лапидус, Н. И. Кашель. Место фитотерапии в лечении / Н. И. Лапидус // Медицин-

ский совет. – 2021. – № 16. – С. 204–211.

5. Головкин, Д. Н. Возможности фитотерапии в лечении кашля у детей / Д. Н. Головкин, О. В. Шарова, А. В. Куркина // Фундам. исслед. – 2014. – № 4–3. – С. 484–492.

6. Государственный реестр лекарственных средств Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении. – 2023. – Режим доступа: http//www.rceth.by/Refbank/. – Дата доступа: 20.10.2023.

7. Осипова, А. А. Обнаружение полисахаридных компонентов надземной и подземной частей шток-розы розовой (*Alcea rosea*) / А. А. Осипова, А. А. Погоцкая // Вестн. фармации. – 2022. – № 3. – С. 29–35.

8. Осипова, А. А. Идентификация биологически активных веществ в корнях шток-розы розовой / А. А. Осипова, А. А. Погоцкая // Беликовские чтения: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. – Пятигорск: Рекламно-информ. агентство на Кавминводах, 2022. – С. 140–147.

9. Осипова, А. А. Качественное обнаружение флавоноидов в различных частях шток-розы розовой, произрастающей на территории Витебской области [Электронный ресурс] / А. А. Осипова // Актуальные вопросы современной медицины и фармации: материалы 74-й науч.-практ. конф. студентов и молодых учёных, Витебск, 27–28 апр. 2022 г. / под ред. А. Т. Щастного. – Витебск, Витебский гос. мед. ун-т, 2022. – С. 599–603. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

10. Осипова, А. А. Микроскопический анализ листьев шток-розы розовой (*Alcea rosea*) в сравнении с листьями алтея лекарственного (*Althaea officinalis*) / А. А. Осипова, А. А. Погоцкая // Вестн. фармации. – 2021. – № 4. – С. 52–58.

11. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : разраб. на основе Европ. Фармакопеи : в 2 т. : введ. в действие с 1 янв. 2013 г. приказом М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 25.04.2012 г. № 453. – Т. 1: Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; [под общ. ред. А. А. Шерякова]. – Молодечно: Победа, 2012. – 1220 с.

REFERENCES

1. Kurs IL, Ostapenko AV. Marketing research of the market of herbal medicines in the Republic of Belarus. V: Reutskaia LA, redactor. Aktual'nye voprosy farmatsii Respubliki Belarus' : sb tr 9-go s"ezda farmatsevt rabotnikov Resp Belarus' : v 2 ch, Minsk, 22 apr 2016 g. Minsk, RB: Belorus gos med un-t; 2016. Ch. 1. s. 178–81. (In Russ.)

2. Ershova IB, Osipova TF. Herbal medicine for acute respiratory viral diseases. Aktul'naia infektologiia. 2016;(4):73–82. doi: 10.22141/2312-413x.4.13.2016.91460. (In Russ.)

3. Bulgakov TV, Kudashkina NV, Khasanova SR, Belousov MV, Krivoshchekov SV. Study of polysaccharides of the grass Hemlock spotted Conium Maculatum L. Traditsionnaia meditsina. 2015;(4):56–9. (In Russ.)

4. Lapidus NI. Cough. The place of herbal medicine in treatment. Meditsinskii sovet. 2021;(16):204–11. doi: 10.21518/2079-701X-2021-16-204-211. (In Russ.)

5. Golovkin DN, Sharova OV, Kurkina AV. Possibilities of herbal medicine in the treatment of cough in children. Fundam issled. 2014;(4–3):484–92. (In Russ.)

6. Tsentr ekspertiz i ispytanii v zdravookhranenii. State Register of Medicines of the Republic of Belarus [Elektronnyi resurs]. 2023. Rezhim dostupa: http//www.rceth.by/Refbank/. Data dostupa: 20.10.2023. (In Russ.)

7. Osipova AA, Pogotskaia AA. Detection of polysaccharide components of the above-ground and underground parts of the rose stock (*Alcea rosea*). Vestn farmatsii. 2022;(3):29–35. doi: 10.52540/2074-9457.2022.3.29. (In Russ.)

8. Osipova AA, Pogotskaia AA. Identification of biologically active substances in the roots of rosea rosea. Belikovskie chteniia. Materialy X Mezhdunar nauch-prakt konf. Piatigorsk, RF: Reklamno-inform agentstvo na Kavminvodakh; 2022. s. 140–7. (In Russ.)

9. Osipova AA. Qualitative detection of flavonoids in various parts of rosea rosea growing in the Vitebsk region [Elektronnyi resurs]. V: Shchastnyi AT, redactor. Aktual'nye voprosy sovremennoi meditsiny i farmatsii [CD-ROM]. Materialy 74-i nauch-prakt konf studentov i molodykh uchenykh; 2022 Apr 27–28; Vitebsk. Vitebsk, RB: Vitebskij gos med un-t; 2022. s. 599–603. (In Russ.)

10. Osipova AA, Pogotskaia AA. Microscopic analysis of rose holly (*Alcea rosea*) leaves in comparison with marshmallow (*Althaea officinalis*) leaves. Vestn farmacii. 2021;(4):52–8. doi: 10.52540/2074-9457.2021.4.52. (In Russ.)

11. Ministerstvo zdravookhraneniia Respubliki Belarus', Tsentr ekspertiz i ispytanii v zdravookhranenii. State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus: v 2 t. T. 1. General methods of quality control of medicines. Sheriakov AA, redactor. Molodechno, RB: Pobeda; 2012. 1220 s. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:
210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии и ботаники,
e-mail: gnozia20vgmu@mail.ru,
Погоцкая А. А.

Поступила 13.03.2024 г.