СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА БЛИЗКИХ ВИДОВ КАЛАНХОЭ НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И АНАТОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СЫРЬЯ

М. И. Волжанова, А. С. Хомик, В. В. Вандышев, С. Н. Суслина, В. А. Быков

Российский университет дружбы народов Поступила в редакцию 24.03.2011 г.

Аннотация. Приведены исследования морфологических и анатомических признаков каланхоэ перистого (Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.) и каланхоэ Дегремона (Kalanchoe daigremontiana (Hamet et Perr.)), семейства толстянковые (Crassulaceae).

Ключевые слова: Каланхоэ перистое, дегремона.

Abstract. Morphological and anatomical data analysis of Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers. and Kalanchoe daigremontiana (Hamet et Perr.), family Crassulaceae is resulted.

Keywords: Kalanchoe pinnata, daigremontiana.

ВВЕДЕНИЕ

Стандартизация нативного и биотехнологического лекарственного растительного сырья (ЛРС) в настоящее время переходит на новый уровень в связи с развитием техник микроскопического исследования материалов. Несомненный научный интерес представляет установление диагностически значимых особенностей сырья получаемого от близких видов продуцентов один из которых является фармакопейным видом а другой описан лишь как лекарственное растение. Для получения сока каланхоэ и других препаратов на его основе [1] в нашей стране разрешены свежие побеги только одного вида каланхоэ — каланхоэ перистого. Качество этого лекарственного сырья, заготавливаемого в период вегетации культивируемого в условиях теплиц растения каланхоэ перистого — Каlanchoe pinnata (Lam.) Pers., сем. толстянковые (Crassulaceae), регламентируется требованиями Φ С 42-1782-82 «Побеги каланхое свежие — *Kalan*choes recens cormi» [2].

Вместе с тем в гомеопатии, наравне с листьями каланхоэ перистого, под названием «*Bryophyllum*» применяют свежие листья и другого вида этого рода: каланхоэ Дегремона (*Kalanchoe daigremontiana* Hamet et Perr.) [3—5].

Вышесказанное позволяет сделать вывод, что требования ФС на сырье для изготовления настоек гомеопатических матричных и настоек гомеопатических матричных ферментированных должны

распространяться на свежесобранные побеги обоих видов каланхоэ.

Сок каланхоэ перистого обладает противовоспалительным, ранозаживляющим, антиноцицептивным эффектами, в связи с чем применяется наружно в хирургической, стоматологической, оториноларингологической, акушерско-гинекологической практике [6—8]. Показаниями к применению в гомеопатии препаратов на основе сырья каланхоэ являются невротические, неврозоподобные и психосоматические расстройства у детей и взрослых, нормализация обменных процессов, гармонизация истероидных проявлений и немотивированных колебаний настроения, а также тревожные состояния, климактерические расстройства и предменструальный синдром. Кроме того, препараты каланхоэ перистого и каланхоэ Дегремона снижают сократительную активность миометрия, уменьшая угрозу преждевременных родов [9—14].

В доступной литературе нам не удалось найти данные об изучении внешних признаков и особенностей анатомического строения органов данных двух видов каланхоэ в сравнительном аспекте. Кроме этого, в ФС на сырье каланхоэ перистого отсутствуют описания диагностических признаков в анатомическом строении черешков и стеблей этого растения, из которых состоит лекарственное сырье. С целью разработки критериев для установления подлинности свежесобранного сырья каланхоэ перистого и каланхоэ Дегремона, в частности, разделов «Внешние признаки» и «Микроскопия», нами изучены морфолого-анатомические признаки

[©] Волжанова М. И., Хомик А. С., Вандышев В. В., Суслина С. Н., Быков В. А., 2011

сырья каланхоэ Дегремона в сравнении с таковыми сырья каланхоэ перистого.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Свежие побеги каланхоэ Дегремона (рис. 1) и побеги каланхоэ перистого (рис. 2), собранные в период вегетации 2008—2009 гг. в отделе культурных растений Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН, исследовали невооруженным глазом, а также с помощью лупы $(10\times)$ в соответствии с рекомендациями ОФС «Методы анализа лекарственного растительного сырья», раздел «Листья» [15].

Для изучения анатомо-диагностических признаков в строении частей растений, входящих в состав сырья каланхоэ, нами использовался микроскоп ЛОМО «МИКМЕД-1» с бинокуляром АУ-12 1,5× (окуляр 10× и объективы 3,7×, 8×, 20×, 40×). Микрофотографии выявленных диагностических признаков были выполнены с помощью цифровой фотокамеры Sony Cyber-shot и отредактированы в программе Adobe Photoshop CS Version 8.0. Изучение архитектуры поверхности листьев двух растений проводилось на базе Центра коллективного пользования (научно-образовательного центра) Российского университета дружбы народов с помощью растрового электронного микроскопа марки JEOL JSM-6490 (Япония) после нанесения 24

нм платины в автоматическом коутере JEOL auto fine coater JFC-1600.

Микроскопические исследования проводили согласно рекомендациям ОФС «Методы анализа лекарственного растительного сырья», раздел «Листья» и ОФС «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья» в ГФ XI изд. [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОБЕГОВ ДВУХ ВИДОВ КАЛАНХОЭ

Свежесобранное сырье каланхоэ Дегремона представляло собой куски облиственных побегов длиной до 50 см, отдельные листья. Стебли сочные, неопушенные, цилиндрические, темно-зеленого цвета. Нередко на стеблях в узлах имеются придаточные корни. Листья (рис. 3) супротивные, черешковые, удлиненно-треугольные, мясистые, сочные, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней светло-зеленые нередко наблюдаются прожилки красно-фиолетового цвета, по краю листья имеют глубокие зубцы красно-фиолетового цвета, в которых, как правило, развиваются новые побеги с листочками и воздушными корнями — «детки» (рис. 4). В нижней части стеблей, черешков и оснований жилок листьев наблюдается красноватофиолетовый (антоциановый) оттенок. Запах слабый.



Рис. 1. Каланхоэ Дегремона



Рис. 2. Каланхоэ перистое



Рис. 3. Лист каланхоэ Дегремона



Рис. 4. Пазушные побеги с корнями каланхоэ Дегремона

Побеги каланхоэ перистого свежие представляли собой куски облиственных побегов длиной от 60 см до 1 м, листья. Стебли сочные, голые, в нижней части цилиндрические, в верхней — четырехгранные; светло-зеленые или серовато-зеленые. Листья супротивные, длинночерешковые, мясистые, сочные; нижние листья эллиптические или яйцевидные, городчатозубчатые; верхние иногда перистые или непарноперистые с 3—5 яйцевидными эллиптическими или удлиненно-эллиптическими, городчатозубчатыми листочками; с верхней стороны зеленые, реже желтоватые или сероголубоватые от воскового налета или с красноватым от антоциана оттенком, с нижней — сизо-зеленые. Верхушка листа закругленная, основание клиновидное, иногда неравнобокое. Пластинка листа голая, жилкование перистое (рис. 5). По краю листа могут находиться выводковые почки, из которых



Рис. 5. Лист каланхоэ перистого

развиваются молодые растения. В нижней части стеблей, черешков и оснований жилок листьев наблюдается нередко красновато-фиолетовый оттенок. Запах слабый. Это описание полностью соответствует требованиям [2] к внешним признакам.

Образование придаточных корней на стеблях, новых розеток листьев с корнями в пазушных побегах считается проявлением высокой жизнеспособности этих видов растений [16, 17].

МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

При приготовлении микропрепаратов из свежего сырья использовали методику, предложенную нами, из аналитической пробы произвольно отобрали несколько характерных листьев [18]. Препаровальной иглой надрывали эпидерму на середине длины листа с нижней и верхней сторон, делая один поперечный надрез длиной около 5 мм, и от него — два параллельных надреза вдоль листа длиной около 5 мм и расстоянием между ними около 5 мм. По всей длине поперечного надреза пинцетом захватывали эпидерму с частью хлоренхимы и мезофилла и в направлении продольных разрезов отделяли часть поверхностного слоя листа.

Полученные верхнюю и нижнюю части поверхностного слоя листа помещали в каплю воды или раствора хлоралгидрата на предметное стекло наружной стороной вверх, расправляли фрагменты эпидермы листьев препаровальной иглой и накрывали покровным стеклом. Участки эпидермы у основания листа (с участка влагалища), на верхушке и по краям листьев отделяли и готовили микропрепараты аналогичным способом.

Для получения поперечных срезов черешка, делали срезы лезвием от руки в средней части, которые затем помещали на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата или реактива на

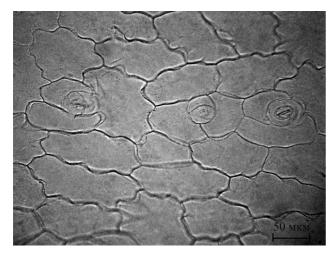
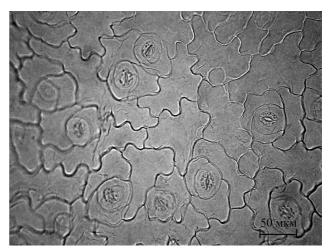
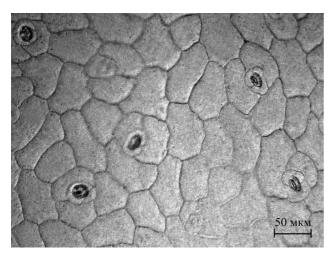


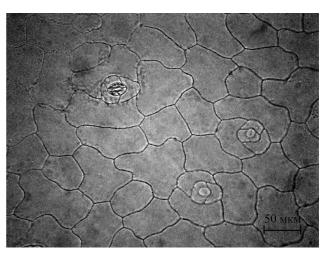
Рис. 6. Фрагмент эпидермы верхней стороны листа каланхоэ перистого ($20\times$)



Puc.~7.~ Фрагмент эпидермы нижней стороны листа каланхоэ перистого ($20\times$)



Puc.~8.~ Фрагмент эпидермы верхней стороны листа каланхоэ Дегремона (20×)



Puc. 9. Фрагмент эпидермы нижней стороны листа каланхоэ Дегремона (20 \times)

выявление лигнифицированных элементов и накрывали покровным стеклом.

Приготовленные микропрепараты рассматривали под микроскопом.

В микропрепаратах листьев каланхоэ перистого (рис. 6, 7) наблюдали все анатомо-диагностические признаки, указанные в разделе «Микроскопии» в [2]. Среди них: крупные с извилистыми стенками клетки эпидермы верхней и нижней сторон листовой пластинки; очень мелкие, овальной формы, анизоцитного типа устьица на обеих сторонах листа; под верхней эпидермой крупные многоугольные клетки субэпидермального слоя мезофилла листа, образующие под устьицами хорошо заметные межклетники. Для анатомического строения листа этого растения характерно то, что стенки клеток верхней эпидермы, по сравнению с таковыми клетками нижней, менее извилисты.

В микропрепаратах листа каланхоэ Дегремона с верхней стороны видны крупные клетки эпидермы округло-полигональной формы, вдавленные по периферии, и мелкие, анизоцитного типа, устьица (рис. 8). На нижней стороны листа эпидерма представлена крупными клетками со слабоизвилистыми стенками, на которой имеются более многочисленные, но такие же мелкие, устьица (рис. 9).

При изучении поперечного среза черешка листа каланхоэ перистого было установлено, что он имеет овальную форму. Снаружи черешок покрыт мелкими, округлыми клетками эпидермы с утолщенной, кутинизированной наружной стенкой. Ниже эпидермы располагается слой склеренхимы, образующий в первичной коре тонкую полоску. Глубже от слоя склеренхимы в паренхиме коры хаотично располагаются многочисленные (от 8) коллатеральные проводящие пучки. В центральной

части расположен один крупный дорзальный коллатеральный сосудисто-волокнистый пучок. Паренхимные клетки коры крупные с широкими полостями межклетников.

Поперечный срез черешка каланхоэ Дегремона (рис. 10) круглой формы, анатомические признаки аналогичны таковым у черешка каланхоэ перистого (рис. 11).

Для изучения листьев каланхоэ Дегремона и каланхоэ перистого с помощью растрового электронного микроскопа из аналитической пробы произвольно отобрали несколько характерных листьев взрослых растений, которые принудительно высушили в сушильном шкафу при 80 °C.

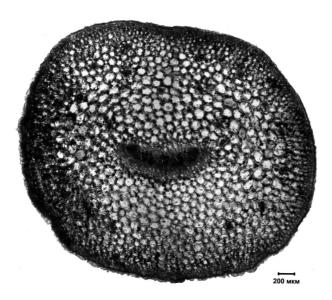
В результате исследований архитектуры поверхности выявлено, что кутикула листовой пла-

стинки каланхоэ перистого мелкоскладчатая, покрыта восковыми образованиями цилиндрической формы. Кутикула листьев каланхоэ Дегремона образует крупные складки, более выраженные на нижней стороне листа. Устьица каланхоэ Дегремона погруженные, в отличие от устьиц каланхоэ перистого, которые располагаются выше уровня листовой пластинки.

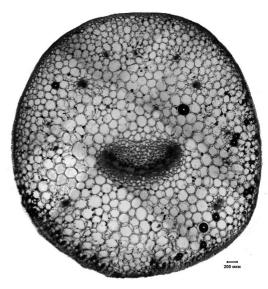
Описания диагностических признаков в анатомическом строении листа, черешка листа каланхоэ Дегремона и каланхоэ перистого иллюстрированы оригинальными микрофотографиями (рис. 12—15).

ВЫВОДЫ

Изучены макро- и микроскопические признаки побегов каланхоэ Дегремона свежих для разработки



 $Puc.\ 10.\$ Поперечный срез черешка листа каланхоэ Дегремона (8×)



 $Puc.\ 11.\$ Поперечный срез черешка листа каланхоэ перистого (8×)

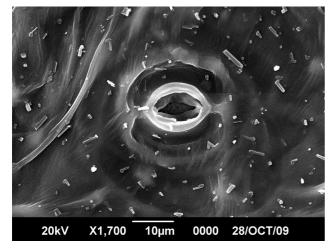
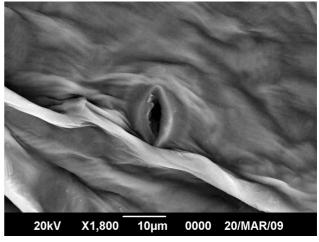
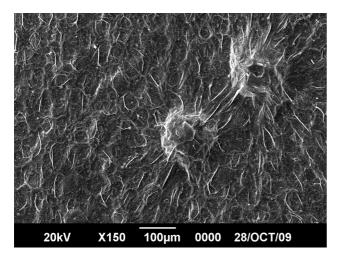


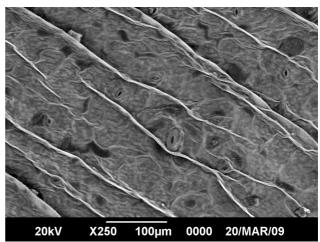
Рис. 12. Устьице верхней стороны листа каланхоэ перистого



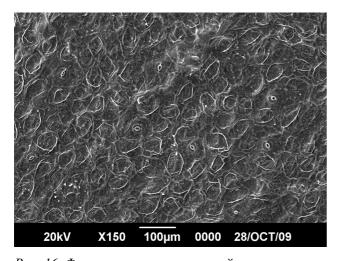
Puc. 13. Устьице верхней стороны листа каланхоэ Дегремона



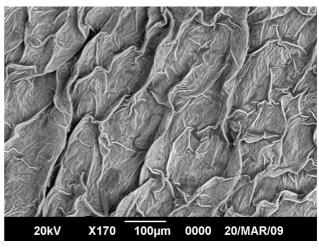
Puc. 14. Фрагмент эпидермы верхней стороны листа каланхоэ перистого



Puc. 15. Фрагмент эпидермы верхней стороны листа каланхоэ Дегремона



 $Puc.\ 16.\$ Фрагмент эпидермы нижней стороны листа каланхоэ перистого



Puc. 17. Фрагмент эпидермы нижней стороны листа каланхоэ Дегремона

разделов «Внешние признаки» и «Микроскопия» в проекте Φ С на побеги каланхоэ свежие двух видов.

Изучена архитектура поверхностей листьев, черешков двух видов каланхоэ с использованием растрового электронного микроскопа.

Проведен сравнительный анализ диагностических признаков в анатомическом строении листа, черешка листа и стебля каланхоэ Дегремона и каланхоэ перистого.

При обсуждении полученных результатов изучения анатомического строения листа, черешка листа, стебля каланхоэ Дегремона и каланхоэ перистого, можно сделать вывод, что в анатомическом строении листа, черешка листа и стебля каланхоэ Дегремона и каланхоэ перистого значимых анатомо-диагностических отличий не наблюдается.

Сравнительный анализ морфолого-диагностических признаков каланхоэ Дегремона и калан-

хоэ перистого позволяет утверждать о возможности совместного использования побегов этих видов для изготовления гомеопатических лекарственных средств.

Работа выполнена в рамках ГК П555/05.08.2009 «Биоинженерия как основа мобилизации адаптивного потенциала биообъектов — суперпродуцентов БАВ», в рамках мероприятия № 1.2.1 «Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук» федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009—2013 годы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каланхин — препарат из теплицы / Н. В. Тареева [и др.] // Химия, технология, медицина. Сборник научных трудов, посвященный 70-летию Всероссийско-

го научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений. — М., 2000. — С. 46—49.

- 2. ФС 42-1782-82 «Cormus Kalanchoes recens Побеги каланхое свежие». 1982.
- 3. *Губанов И. А.* Лекарственные растения и грибы, используемые в гомеопатии / И. А. Губанов, А. В. Патудин, А. М. Рабинович. М.: Гомеопатический центр, 1995. С. 93—97.
- 4. Государственный реестр лекарственных средств. М.: Медицина, 2006.
- 5. Homöopathisches Arzneibuch, Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart. 1 Ausgabe 2002, Nachtrag 2008.
- 6. *Ojewole J. A. O.* Antinociceptive, anti-inflammatory and antidiabetic effects of Bryophyllum pinnatum (Crassulaceae) leaf aqueous extract. / J. A. O. Ojewole // Journal of Ethnopharmacology. 2005. Vol. 99, № 1. P. 13—19.
- 7. *Pal S.* Anti-inflammatory action of Bryophyllum pinnatum / S. Pal // Fitoterapia. 1990. Vol. 61. P. 527—533.
- 8. Sousa P. J. C. Preliminar study of the anti-inflammatory activity of Bryophyllum calycinum Salisb / P. J. C. Sousa // Brazilian Journal of Pharmacognosy. 2005. Vol. 15, № 1. P. 60—64.
- 9. Effect of Bryophyllum pinnatum versus fenoterol on uterine contractility / B. Gwehenberger [et al.] // European journal of obstetrics, gynecology and reproductive biology. 2004. Vol. 113, № 2. P. 164—171.
 - 10. Hassauer W. Bryophyllum ein neuer Weg in der

- tokolytischen Therapie / W Ha ssauer // Erfahrungsheilkunde. 1985. Vol. 9. P. 684—690.
- 11. Intravenous tocolysis with Bryophyllum pinnatum is better tolerated than beta-agonist application / N. Plangger [et al.] // European journal of obstetrics, gynecology and reproductive biology. 2006. Vol. 124. P. 168—172.
- 12. *Rist L*. Effective herbal tocolysis with Bryophyllum pinnatum / L. Rist // Forschende Komplementärmedizin. 2007. Vol. 14. P. 31.
- 13. *Rist L*. Zum Verständnis von Bryophyllum als Pflanze und Medikament / L. Rist // Der Merkurstab. 2006. Vol. 59, № 4. P. 298—307.
- 14. *Simões-Wüst A.* P. Bryophyllum in der präklinischen und klinischen Forschun / A. P. Simões-Wüst // Der Merkurstab. 2007. Vol. 60, № 5. P. 415—420.
- 15. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1. Общие методы анализа. М.: Медицина, 1987.
- 16. Жизнь растений: в 6 т. Т. 5 (2) Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1978. 510 с.
- 17. *Бабак Т.* Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН / Т. Бабак. 2009. № 6(140). С. 6—12.
- 18. *Хомик А. С.* Разработка методик приготовления микропрепаратов для установления подлинности свежего лекарственного растительного сырья / А. С. Хомик, В. В. Вандышев, С. Н. Суслина // Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии. 2009. № 1. C. 27—32.

Волжанова Марина Игоревна — к.фарм.н., интерн кафедры общей фармацевтической и биомедицинской технологии РУДН; тел.: (495) 787-3803*2062, e-mail: marina.volzhanova@gmail.com

Хомик Анна Сергеевна — аспирант кафедры общей фармацевтической и биомедицинской технологии РУДН; тел.: (495) 787-3803*2062, e-mail: planty6@mail.ru

Вандышев Виктор Васильевич — доцент, к.фарм.н., доцент каф. ботаники, физиологии, патологии растений и агробиотехнологии Российского университета дружбы народов; тел.: (495) 787-3803*1877

Суслина Светлана Николаевна — доцент, к.фарм.н., доцент кафедры общей фармацевтической и биомедицинской технологии Российского университета дружбы народов; тел.: (495) 787-3803*2062, e-mail: svetlanasuslina@yandex.ru

Быков Валерий Алексеевич — академик РАМН и РАСХН, д.т.н., зав. каф. общей фармацевтической и биомедицинской технологии Российского университета дружбы народов; тел.: (495) 388-5509, e-mail: niivilar@mail.ru

Volzhanova Marina I. — post graduate student Department of the general pharmaceutical and biomedical technology Peoples Friendship University of Russia; tel.: (495) 787-3803*2062, e-mail: marina.volzhanova@gmail.com

Khomik Anna S. — PhD post graduate student Department of the general pharmaceutical and biomedical technology Peoples Friendship University of Russia; tel.: (495) 787-3803*2062, e-mail: planty6@mail.ru

Vandyshev Victor V. — Assoc. prof. of Department of botany, physiology, patology of plants and agrobiotechnology of Peoples Friendship University of Russia; tel.: (495) 787-3803*1877

Suslina Svetlana N. — Assoc. prof. of Department of the general pharmaceutical and biomedical technology Peoples Friendship University of Russia; tel.: (495) 787-3803*2062, e-mail: svetlana-suslina@yandex.ru

Bykov Valeryi. A. — acad. AMSR, AASR Dr. of tec., Prof., the Head of the Department of the general pharmaceutical and biomedical technology Peoples Friendship University of Russia; tel.: (495) 388-5509, e-mail: niivilar@mail.ru