

К МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ РОДОДЕНДРОНА АДАМСА - ПЕРСПЕКТИВНОГО РАСТЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

В.М. Минович, А.И. Левента, Г.М. Федосеева, Л.А. Усов

(Иркутский государственный медицинский университет - ректор акад. МТА и АН ВШ А.А. Майборода, кафедра фармакологии ИГМУ - зав. проф. Л.А. Усов, кафедра фармакогнозии и ботаники, зав. доц. Г.М. Федосеева)

Резюме. Растение рододендрон Адамса является, несомненно, перспективным для внедрения в медицинскую практику. Проводилось морфолого-анатомическое исследование листьев, которые могут выступать в качестве лекарственного сырья. Выявлены характерные особенности строения, которые позволяют надежно отличить его от других растений, особенно близкородственных.

Перспективными для внедрения в медицинскую практику из флоры Восточной Сибири и Дальнего Востока являются рододендроны, среди которых рододендрон Адамса (*Rhododendron adamsii* Rehd.) [2, 3, 4, 19, 21, 24].

Рододендрон Адамса произрастает в высокогорных районах систем Восточного Саяна, Прибайкальского, Баргузинского хребтов, плато Путорана [2, 10, 11, 12, 13, 19, 20, 21].

Это растение широко используется в индо-тибетской, монгольской медицине и в настоящее время исследуется в качестве возможного сырья для получения природных адаптогенов [6, 7, 13, 23].

Водно-спиртовые извлечения из рододендрона Адамса обладают низкой токсичностью, тонизирующим и стимулирующим действием, повышают устойчивость к острой и гипербарической гипоксии, высокой температуре и проявляют анальгетическую активность [7, 26].

По нашим данным, спиртовые извлечения из рододендрона Адамса превосходят тонизирующее и стимулирующее действие стандартного эфирного экстракта элеутерококка в условиях острого стресса лабораторных животных в 2.25 раза, обладают также противовоспалительным, антимикробным действием и повышают устойчивость к инфекции [22].

Фармакологические исследования подтверждают целесообразность использования рододендрона Адамса в народной медицине при длительных текущих хронических заболеваниях, сопровождающихся истощением, понижением работоспособности [6, 7, 16, 23].

Высокая фармакологическая активность препаратов из наземных органов растения позво-

ляет рекомендовать заготовку побегов в качестве лекарственного растительного сырья [7, 19].

Фитохимические исследования показали содержание в рододендроне Адамса тритерпеноидов, смол, до 1.6% эфирного масла. В составе полифенольного комплекса нами обнаружено до 2.12% флавоноидов, 4.16% арбутина, 6.69% дубильных веществ [3, 9, 16, 19].

В настоящей работе приведены результаты морфолого-анатомического исследования побегов рододендрона Адамса, как возможного лекарственного растительного сырья.

Материалы и методы

Образцы сырья собирали в фазу цветения и начала плодоношения в верховьях р. Кынгарга, р. Белокопытной и северных склонах хребта Хабарай в Восточном Саяне и р. Белой в Западном Саяне.

При исследовании варьирования морфологических и анатомических признаков измерение параметров проводили в 100- и 30-кратной повторностях соответственно. Результаты статистически обрабатывались в соответствии с рекомендациями Государственной Фармакопеи XI издания при доверительной вероятности 95% [5, 18].

Для анатомического изучения сырья высушивали, а также фиксировали в 96% этаноле. Размягчение сырья проводили холодным и горячим способами [1, 18].

Из листьев готовили поверхностные препараты и поперечные срезы, для черешка листа и стебля - поперечные, тангентальные и радиальные срезы. Использовали микроскопы серии «Биолам» при увеличении $\times 8$, $\times 20$, $\times 40$, рисунки выполняли рисовальным аппаратом РА-4 и с фотографий микропрепаратов. Фотографировали

фотоаппаратом «Зенит» со специальной насадкой. Включающими средами являлись растворы глицерина и хлоралгидрата.

В ходе экспедиционного обследования, по нашим наблюдениям, рододендрон Адамса в Восточной Сибири встречается на высоте 900 м над уровнем моря в горах, сложенных известняками, в лесном поясе у его верхней границы и нижней части субальпийского пояса, где образует заросли и имеет жизненную форму кустарника. С увеличением высоты рододендрон Адамса произрастает небольшими куртинками, отстоящими друг от друга на расстоянии 0.7 - 2.5 м, там же встречаются отдельно стоящие молодые растения. В горной тундре (гольцах) рододендрон Адамса приобретает вид стелющегося полукустарничка.

Результаты и обсуждение

Для морфолого-анатомических исследований нами заготовлены олиственные верхушечные побеги рододендрона Адамса длиной 8-15 см. При этом способе заготовки остается неповрежденным основание главных плагиотропных скелетных осей кустарника, а заготавливаются, в основном, более поздние побеги формирования, что способствует восстановлению естественных зарослей [10, 11, 12].

При описании внешних признаков сырья установлено, что высота кустарничка рододендрона Адамса в зависимости от места произрастания от 12.5 до 31 см. Стебли серовато-коричневые, с сильно слущивающейся корой, обнажающей пробку пепельно-белого цвета, сильноветвистые.

Местообитание оказывает влияние на величину листьев. У растений, обитающих в горной тундре, листья меньше по размеру, чем у особей лесного пояса.

По результатам статистической обработки в образцах сырья наблюдается варьирование листьев в длину от 0.7 до 3.4 см, в ширину от 0.3 до 1.6 см. По форме листья продолговато-ланцетные, туповатые, реже острые на конце. Молодые листья яйцевидной формы, сверху темно-зеленые, морщинистые, снизу беловатые. Листья прошлого года ланцетные темно-зеленые, иногда темно-красные, снизу - рыже-бурые от обилия железок.

Листья и верхушки побегов имеют сильный, ароматный запах, изменяющийся в зависимости от мест произрастания по силе и аромату.

Цветки довольно мелкие, собраны в шитковидные соцветия на вершине стеблей. Чашечка пятинадрезанная, покрыта железками. Венчик белый или слегка бледно-розовый, спайнолепестной с пятью отгибами, трубка венчика 5-8 мм длиной (рис. 1).

Для надежной диагностики сырья от близкородственных растений нами было проведено анатомическое изучение листьев.

На поперечном срезе лист имеет дорзивентральное строение, полисадная ткань расположена в 4-5 рядов и примыкает к верхнему эпидермису. Между округлыми или слегка вытянутыми хлорофиллоносными клетками губчатой паренхимы имеются крупные межклеточные по-



Рис. 1. Верхушечный побег рододендрона Адамса в фазу цветения.

лости с остатками разорванных тонких клеточных оболочек. К межклетникам часто примыкают также тонкостенные пустые клетки. Процесс формирования межклетника здесь еще не закончился (рис. 2).

Сверху лист покрыт толстым слоем кутикулы. С наружной стороны верхнего эпидермиса при окраске суданом III заметны находящиеся под кутикулой кутикулярные слои, служащие, вероятно, для дополнительной защиты произрастающего в неблагоприятных условиях растения [14, 15, 17, 19].

На поперечном срезе хорошо видно, что клетки нижнего эпидермиса с сосочковидными выростами (рис. 2).

В поверхностных препаратах видно, что клетки верхнего эпидермиса многоугольные, с прямыми стенками, без устьиц, встречаются округлые железки на одноклеточной ножке с 3 - 5 клеточной головкой, размером 7.8 - 9.7 мкм. Содержимое которой окрашено в коричневый цвет (рис. 3).

По крупным жилкам на верхней стороне листа встречаются небольшие одноклеточные волоски размером 1.1 - 1.2 мкм, хорошо заметные при сильном увеличении (рис. 2).

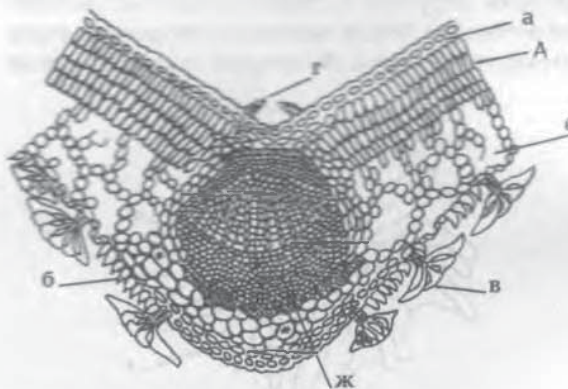


Рис. 2. Поперечный срез листа x 125: а) верхний эпидермис, б) нижний эпидермис, в) чешуйчатые железки, г) простые волоски, д) палисадная ткань, е) межклетники, ж) жилка.

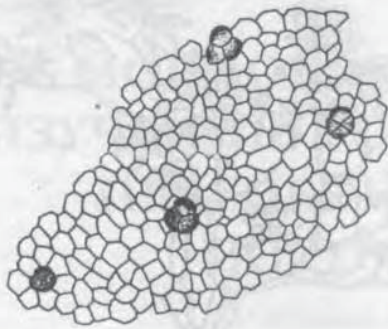


Рис. 3. Клетки эпидермиса верхней стороны листа с округлыми железками, $\times 270$.

Клетки нижнего эпидермиса сосочковидные, и только под главной жилкой и около устьиц тонкостенные с ровной поверхностью. Устьица редкие, выступающие над поверхностью эпидермиса, аномоцитного типа.

На нижнем эпидермисе встречаются округлые 3-5 клеточные железки, как на верхней стороне листа и крупные чешуйчатые железки с эфирным маслом размером 28.8 - 32.3 мкм. Эти трихомы рододендрона Адамса относятся к типу междустенных железок, т.к. секрет, вырабатываемый железистыми образованиями (эфирное масло), скапливается между стенками смежных клеток щитка, и на препаратах, приготовленных из сырья размягченного во влажной камере, они видны в виде мелких вкраплений зеленых капель. Суданом III железки и капли окрашиваются в красно-розовый цвет, что служит доказательством наличия в них эфирных масел [1, 14, 18, 19].

Крупные чешуйчатые железки имеют боковые клетки, вытянутые в форме зонтика, внутри него располагаются выделительные клетки с небольшой кутикулой. Боковые клетки, образующие зонтик, состоят из 22-30 клеток. Ножка железки трех-, четырехрядная состоит из клеток, расположенных в 4-5 слоев (рис. 4).

По нашим наблюдениям, развитие железки проходит три стадии: на первой стадии головка железки округлая, а стенки сильно напряжены секретом, по бокам начинают формироваться вытянутые клетки. Во второй стадии боковые

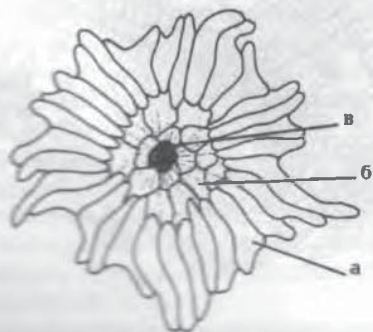


Рис. 4. Чешуйчатая железка (вид сверху), $\times 270$: а) боковые клетки, б) выделительные клетки, в) четырехрядная ножка.

клетки выступают над куполом кутикулы. Железки имеют грибовидную форму. Третья стадия характеризуется спаданием кутикулы, потерей эфирного масла, боковые клетки удлиняются и приобретают удлиненно чашеобразную форму. Железистый покров нижней стороны листа сплошной. Однако, имеются железки, выступающие из общей массы, благодаря высокой 9-10 клеточной ножке, у большинства из которых верхняя железистая часть отсутствует.

Главная жилка листа выступает с нижней стороны, с верхней имеется ложбинка. В центре жилки располагается сердцевидноподобная ткань, к которой с нижней стороны примыкают веерообразно расходящиеся трахеиды ксилемы. Флоэма находится на верхней и нижней стороне жилки. Жилка окружена с двух сторон склеренхимой. Клетки уголкового колленхимы над пучком 2-рядные, снизу однорядные. Жилка нередко сопровождается друзами оксалата кальция.

Для выявления локализации действующих веществ нами проводились микрохимические реакции на дубильные вещества и арбутин. Реакция с хлоридом окисного железа показывает, что дубильные вещества локализуются в клетках паренхимы. Наличие арбутина определялось по темно-оранжевому окрашиванию клеток палисадной паренхимы при добавлении сульфата закисного железа.

Таким образом, в результате морфологического исследования побегов выявлены диагностические признаки для рододендрона Адамса, позволяющие проводить определение подлинности сырья. Для диагностики сырья могут быть использованы особенности анатомического строения листьев: щитковидные и головчатые железки, одноклеточные волоски по жилкам, друзы, сосочковидные выросты эпидермиса нижней стороны листа, тонкостенные клетки нижнего эпидермиса под главной жилкой.

Гистохимическими реакциями определена локализация действующих веществ: дубильных - в клетках паренхимы, арбутина - в клетках палисадной паренхимы, эфирного масла - в междустенных клетках железок.

Литература

1. Алекснагров В.Г. Анатомия растения. - М., 1966. - 431 с.
2. Андрулайтис С.Ю., Вогольянова Н.С., Иванова М.М. и др. Состав флоры Путорана // Флора Путорана. - М.: Наука, 1976. - С. 80.
3. Белова Н.В. К химическому исследованию рода рододендрон // Растительные ресурсы. - 1968. - Т. 4, Вып. 2 - С. 258-272.
4. Березовская Т.П., Дмитрук С.Е., Калинина Г.И., Серых Е.А. Использование в медицине эфирномасличных растений Сибири // Фармация. - 1996. - № 1. - С. 37 - 40.
5. Государственная Фармакопея СССР. 11 изд. Вып. 1. Общие методы анализа. - М.: Медицина, 1987. - 336 с. - Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. - М.: Медицина, 1989. - 400 с.
6. «Дзейцхар - Мичжан» - памятник тибетской медицины. - Новосибирск: Наука, 1985. - 88 с.
7. Жекалов А.Н. Сравнительная характеристика фармакологической эффективности препаратов *Rhododendron*

- dendron adamsii Rhed. и Eleyterococcus senticosus (Rupr. et Maxim) в период адаптации человека к условиям горно-пустынной местности в Монголии// Раст. ресурсы. - 1995. - Вып.5. - С. 87-90.
8. Кирьялов И.П., Панкова И.А. Багульник болотный как сырье для эфирно-масличной промышленности// Тр. Бот. ин-та АН СССР. - 1952. - Сер.5, Вып. 3.
 9. Левента А.И., Минович В.М., Федосеева Г.М. Определение качественного состава биологически активных веществ в побегах рододендрона Адамса// Тибетская медицина, перспективы, интеграция. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1997. - С. 58-59.
 10. Мазуренко М.Т. Жизненные формы вересковых Верхней Колымы// Биология и экология растений басс. Колымы. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. - 120 с.
 11. Мазуренко М.Т. Рододендроны Дальнего Востока. - М.: Наука, 1980. - 231 с.
 12. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Структура и морфогенез кустарников. - М.: Наука, 1977. - С. 56-62.
 13. Малышев Л.Д. Высокогорная флора Восточного Саяна. - Л.: Наука, 1965. - 366 с.
 14. Медведева Р.Г. Материалы к исследованию рододендрона мелколистного// Лекарственные и сырьевые ресурсы Иркутской области и их врачебное применение. - Иркутск: Иркутский мед. ин-т, 1950. - С. 117-130.
 15. Медведева Р.Г. Анатомическое и биохимическое исследование рододендрона золотистого (кашкары): Дис. ... канд. мед. наук. - Иркутск, 1945. - С. 35-43.
 16. Минович В.М., Усов Л.А., Кичигина Е.Л., Левента А.И. Возможности медицинского использования и фитохимическая характеристика некоторых рододендронов// Тезисы докладов 1 региональной конференции «Сохранение биологического разнообразия в Байкальском регионе: проблемы, подходы, практика». - Улан-Удэ, 1996. - Т.2. - С. 138-139.
 17. Минович В.М., Усов Л.А., Левента А.И. К анатомическому строению перспективного растения - рододендрона Адамса// Тезисы докладов научно-практической конференции, посвященной 25-летию фармацевтического факультета Самарского государственного медицинского университета «Современное состояние и перспективы научных исследований в области фармации». - Самара: СамГМУ, 1996. - 316 с.
 18. Никитин А.А., Панкова И.А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. - Л.: Наука, 1982. - 768 с.
 19. Панкова Н.А. О некоторых рододендронах Саян// Труды Бот. ин-та АН СССР - Л., 1961. - Вып.9, Сер. 5. - С. 234-241.
 20. Попов М.Г. Флора Средней Сибири. - Л.: Изд-во АН СССР, 1959. - С. 566.
 21. Попов М.Г., Буш В.В. Конспект флоры побережий оз. Байкал. - Л.: Наука, 1965. - С. 136.
 22. Усов Л.А., Минович В.М., Левента А.И., Минакина Л.Н., Кичигина Е.А. К сравнительной оценке тонизирующего и стимулирующего действия рододендрона Адамса// Сибирский медицинский журнал. - 1995. - № 3. - С. 37-39.
 23. Хайдав Ц., Алтанчимэг Б., Варламова Т.С. Лекарственные растения в монгольской медицине. - Улан-Батор: Госиздательство, 1985. - 390 с.
 24. Яременко К.В. Адаптогены как средства народной медицины. - М.: Наука, 1990. - 162 с.

**FOR MORPHOLOGIC- ANATOMICAL
INVESTIGATION OF RHODODENDRON
ADAMSII A LONG-TERM PLANT OF
EASTERN SIBERIA**

Mirovich V.M., Leventa A.I., Fedoseeva G.M.,
Usov L.A.

(Irkutsk State Medical University)

Rhododendron Adamsii is without doubt a long-term plant for putting into medical practice. Morphologic-anatomical investigation of shoots gave the chance to consider them to be a raw stuff. The typical feature of the plants structure which differ it from another, especially near related, were found out.