

УДК 543

Е.А. Антипова, В.В. Леонов, Е.А. Лейтес

Анализ растворов и экстрактов алоказии крупнокорневой

E.A. Antipova, V.V. Leonov, E.A. Leites

Analysis of Alocasia Macrorrhiza Solutions and Extracts

Целью данной работы является анализ растворов и экстрактов алоказии крупнокорневой, комнатного растения семейства ароидных, которое применяется в народной медицине для лечения заболеваний верхних дыхательных путей, туберкулеза, остеохондроза, в качестве ранозаживляющего и противовоспалительного средства.

Для исследований использовали листья и черешки (надземную часть) алоказии, выращенной в Барнауле, Павловске, Белокурихе. Проводили анализ свежего и сухого сырья, а также растворов и экстрактов. Экстракт надземной части *Alocasia macrorrhiza* для качественного анализа получали настаиванием в течение месяца одного листа средних размеров в 0,5 л 40% (или 70%) раствора спирта (по аналогии с приготавливаемыми в народной медицине настойками).

Методами хроматографического, экстракционно-го и систематического качественного анализа обнаружены ионы ртути (II), железа, калия, аммония, нитрата, сульфата, бромида.

Количественное содержание железа определяли фотометрическим методом с образованием комплекса с сульфосалициловой кислотой и потенциометрическим титрованием с этилендиаминтетраацетатом натрия.

Ключевые слова: экстракция, качественный анализ, хроматография на бумаге, ртуть (II), железо, калий, аммоний, нитрат, сульфат, бромид.

DOI 10.14258/izvasu(2014)3.1-29

Интерес к лекарственным растениям не иссякает с давних времен, поскольку они являются ценным природным источником лекарственного сырья. Из растительных препаратов получают множество важнейших лекарственных веществ, таких как эфирные масла, смолы, алкалоиды, гликозиды, витамины, минералы. Содержание этих веществ в природных источниках незначительно, и анализ таких растворов и экстрактов весьма затруднителен. Для концентрирования применяют методы экстрагирования, максимального осаждения и другие. В последние годы в практике фармацевтического анализа растворов и экстрактов используются хроматография в различных ее разновидностях (бумажная, тонкослойная, газовая, ВЭЖХ и др.) и спектрофо-

The aim of this research is to analyze solutions and extracts of *Alocasia Macrorrhiza*, a houseplant of Araceae family which is used in traditional medicine to treat respiratory diseases, tuberculosis, osteoarthritis, as a wound healing and anti-inflammatory agent.

Leaves and petioles (aerial part) of *Alocasia* cultivated in the cities of Barnaul, Pavlovsk and Belokurikha have been used in research. Fresh and dry raw materials as well as solutions and extracts have been analyzed. For qualitative analysis the extract of aerial parts of *Alocasia makrorrhiza* has been obtained by one-month macerating of a medium size leaf in 0.5 l of 40% (or 70%) alcohol solution (prepared by analogy with tinctures of traditional medicine).

Chromatographic methods of extraction and systematic qualitative analysis have revealed ions of mercury (II), iron, potassium, ammonium, nitrate, sulfate, bromide.

The quantitative content of iron has been estimated by means of photometric method with the formation of a complex with sulfosalicylic acid, and potentiometric titration with sodium ethylenediaminetetraacetate.

Key words: extraction, qualitative analysis, paper chromatography, mercury (II), iron, potassium, ammonium, nitrate, sulfate, bromide.

тометрические методы анализа, основанные на светопоглощении определяемых веществ. Широкое распространение получили комбинированные методы исследования лекарственных веществ, сочетающие различные методы качественного и количественного анализа.

Алоказия крупнокорневая (*Alocasia macrorrhiza* (L.) G. Don [1]) широко используется в народной медицине. Во Всесоюзном институте лекарственных растений изучалось наружное применение 40% спиртовой настойки (1 лист средних размеров на 0,5 л) алоказии крупнокорневой. Отмечены положительное обезболивающее действие настойки при суставных болях, остеохондрозе, миозитах и улучшение подвижности суставов.

В некоторых странах корневище растения используется с пищевой целью, так как в нем содержатся жиры, углеводы, органические кислоты, витамины. Это растение входит также в пищевой рацион некоторых животных [2]. Помимо полезных и питательных веществ, в растении содержатся цианиды [3], а если оно произрастает неподалеку от промышленных зон, присутствуют также некоторые тяжелые металлы [4].

Химический состав растения практически не изучен. Известно, что сок листьев, черешков, корней алоказии очень ядовит, вызывает ожоги. При отравлении наблюдаются тошнота, рвота, судороги, раздражение слизистых оболочек [5; 6]. В обращении с этим растением надо быть очень осторожным.

Из редких источников [3; 5–8] известно, что *Alocasia makrorrhiza* содержит цианистые соединения, чем, вероятно, и объясняются ее ядовитые свойства.

Целью данной работы является изучение качественного и количественного химического состава алоказии.

Для исследований использовали листья и черешки (надземную часть) алоказии, выращенной в Барнауле, Павловске, Белокурихе. Проводили анализ свежего и сухого сырья. Сухое сырье получали согласно [9]. Наиболее простым и распространенным методом является воздушная сушка, когда имеется свободный доступ воздуха к сырью, разложенному в сухом темном месте. При этом удаляется лишняя влага и не разрушаются лекарственные вещества.

Пробоподготовку высушенной надземной части алоказии проводили следующим образом: в коническую колбу помещали навеску средней пробы массой 5,0000 г. Последовательно вносили 1,0 мл этилового спирта, 20,0 мл дистиллированной воды, 10,0 мл азотной кислоты. Колбу закрывали стеклянной воронкой диаметром 25 мм. Содержимое перемешивали и выдерживали при комнатной температуре 30 мин. Далее добавляли 5,0 мл серной кислоты, не допуская бурного выделения оксидов азота, с которыми возможны потери некоторых веществ, например ртути. После добавления серной кислоты колбу оставляли в вытяжном шкафу до прекращения выделения бурых паров оксидов азота. Затем колбу ставили на водяную баню и проводили нагревание в течение 5 мин. Горячий деструктат фильтровали через увлажненный водой фильтр [10]. Объем деструктата доводили в мерной колбе до 100,0 мл дистиллированной водой. Далее проводили качественное и количественное определение деструктата.

Экстракт надземной части *Alocasia makrorrhiza* для качественного анализа получали настаиванием в течение месяца 1 листа средних размеров в 0,5 л 40% (или 70%) раствора спирта (по аналогии с приготавливаемыми в народной медицине настойками).

В [11; 12] изучен состав биологически активных соединений, содержащихся в лекарственном расте-

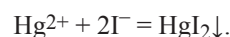
нии *Alocasia makrorrhiza*. Установлено наличие алкалоидов, флавоноидов и кумаринов. Содержащийся в *Alocasia makrorrhiza* алкалоид близок по структуре к хинину и аймалину. Идентифицированы флавоноиды: гиперозид, ликурозид и кверцетин.

В данной работе качественный анализ проводили классическими методами [13–15], используя сероводородный метод анализа, метод хроматографии на бумаге и экстракционный метод.

Цвет экстрактов светло-желтый, среда слабощелочная (рН = 6), при добавлении кислот и щелочей реакций не происходит.

В надземной части алоказии с использованием систематического качественного анализа обнаружены ионы ртути (II), железа (II), калия, аммония, а также нитрат-ионы, сульфат-ионы, бромид-ионы.

В хроматографическом анализе в качестве носителя использовали обыкновенную фильтровальную бумагу, на стартовую линию которой с помощью капилляра наносили исследуемый экстракт. После непродолжительной сушки хроматограммы помещали в камеры с ацетоном на 1 час. При прохождении фронта растворителя больше половины намеченного расстояния хроматограммы извлекали из камеры и высушивали. По рассчитанным коэффициентам R_f определяли ионы с помощью традиционных качественных реакций. Хроматограммы проверяли на содержание ионов Al^{3+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} и др. Положительный результат получен при идентификации хроматограмм на содержание Hg^{2+} , в частности в присутствии раствора иодида калия наблюдали темно-красный цвет за счет образования иодида ртути (II) :



Экстракционный анализ, проведенный традиционным методом, показал наличие ионов железа и ртути. Анализ проводили, помещая изучаемый раствор в пробирку, добавляли необходимые реагенты для создания требуемого рН раствора, а затем водный раствор реагента, образующего комплексное соединение и органический растворитель. Ионы никеля, кобальта, меди, цинка не обнаружены. Присутствие иона железа подтверждалось красным окрашиванием органической фазы при добавлении 15% раствора NH_4CNS (реагент) в амиловом спирте, в среде, полученной добавлением 1–2 капель раствора H_2SO_4 и 3–4 капель H_2O . Ион ртути (II) обнаружен с помощью насыщенного раствора дитизона (реагент) в CCl_4 (растворитель), в среде, полученной добавлением 1–2 капель 2 М раствора H_2SO_4 .

Количественное содержание железа определяли фотометрическим методом с образованием комплекса с сульфосалициловой кислотой и потенциометрическим титрованием с этилендиаминтетраацетатом натрия.

Для спектрофотометрического определения готовили несколько серий стандартных растворов, добавляя к каждому раствору ацетатную буферную смесь и суль-

фосалициловую кислоту. Измерения проводили при длине волны 492 нм. Содержание железа в деструктате составило $0,62 \pm 0,05$ г/кг, в экстракте — $0,40 \pm 0,03$ г/кг.

Библиографический список

1. Сааков С.Г. Оранжевые и комнатные растения и уход за ними. — Л., 1983.
2. Hsiu-Hui Su, Ling-Ling Lee. Food Habits of Formosan Rock Macaques (*Macaca cyclopica*) in Jintse, Northeastern Taiwan, Assessed by Fecal Analysis and Behavioral Observation // *International Journal of Primatology*. — 2001. — V. 22, № 3.
3. Jones D.A. Why are so many food plants cyanogenic? // *Phytochemistry*. — 1998. — V. 47, № 2.
4. Abul Kashem M.D., Singh Bal Ram. Heavy metal contamination of soil and vegetation in the vicinity of industries in Bangladesh // *Water, air and soil pollution*. — 1999. — № 115.
5. Корепанов С.В. Растения в профилактике и лечении рака. — 3-е изд. — Новосибирск, 1998.
6. Гортинский Г.Б., Яковлев Г.П., Целебные растения в комнате. — М., 1993.
7. Быховец А.И. Комнатные растения от А до Я. — М., 1999.
8. Быховец С.Л. Энциклопедия комнатных растений. — М., 2000.
9. Правила сбора и сушки лекарственных растений. — М., 1985.
10. Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной адсорбции. — М., 1990.
11. Антипова Е.А., Юдина С.М., Тимофеева Л.Е., Лейтес Е.А. Определение биологически активных веществ в *Alocasia Macrorrhiza* // *Химия растительного сырья*. — 2004. — № 3.
12. Антипова Е.А., Гербер Т.В., Лейтес Е.А. Изучение химического состава надземной части *Alocasia Macrorrhiza* // *Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья : материалы II Всероссийской конференции*. — Кн. 1. — Барнаул, 2005.
13. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. — М., 1973.
14. Крешков А.П. Основы аналитической химии. — М., 1976. — Т. I.
15. Мелентьева О.Г. Фармацевтическая химия. — М., 1995.