УДК 633.8:581.192.571.56

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЯКУТИИ

Чирикова Н.К., Моякунова И.А.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: hofnung@mail.ru

В статье изложен предварительный фитохимический анализ растений Северо-Востока Якутии. По результатам качественного анализа было установлено наличие во всех исследуемых растениях следующих веществ: аскорбиновой кислоты, полисахаридов, дубильных веществ, флавоноидов, тритерпеновых и фенольных соединений. Методом тонкослойной хроматографии обнаружено присутствие рутина в сырье *Artemisia vulgaris*, *Potentilla bifurca*, *Potentilla anserine*, *Astragalus danicus* и кверцетина *в Potentilla anserine, Scutellaria scordiifolia, Achillea millefolium*. Наилучшее разделение флавоноидов наблюдается в системах: н-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода (5:1:1) и хлороформ – этилацетат – ледяная уксусная кислота (4:10:5). Определено количественное содержание основных групп соединений и низкомолекулярных антиоксидантов в 8 видах растений, произрастающих на территории Якутии.

Ключевые слова: лекарственные растения, качественный и количественный анализ, хроматография, рутин, кверцетин, низкомолекулярные антиоксиданты

CHEMICAL ANALYSIS OF HERBS OF THE NORTH-EASTERN PART OF YAKUTIA

Chirikova N.K., Moyakunova I.A.

FSAEI of HPE «The North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov», Yakutsk, e-mail: hofnung@mail.ru

The article presents the preliminary plants phytochemical analysis of the North-Eastern Yakutia. The qualitative analysis results revealed the presence of the following compounds in the herbs: ascorbic acid, polysaccharides, tannins, flavonoids, triterpene and phenolic compounds. TLC revealed the presence of rutin in raw *Artemisia vulgaris*, *Potentilla bifurca*, *Potentilla anserine*, *Astragalus danicus* and quercetin *Potentilla anserine*, *Scutellaria scordiifolia*, *Achillea millefolium*. The best separation of flavonoids has been observed in systems: n-butanol – glacial acetic acid – water (5:1:1) and chloroform – ethyl acetate – glacial acetic acid (4:10:5). The quantitative content of the main compounds groups and low molecular antioxidants has been determined in 8 plants species growing in Yakutia.

Keywords: herbs, qualitative and quantitative analysis, chromatography, rutin, quercetin, low molecular antioxidants

В настоящее время для лечения различных заболеваний большое значение имеют вещества растительного происхождения, обладающие меньшим побочным действием, чем синтетические препараты, и сходные по структуре с естественными компонентами организма человека. Фитотерапия в Якутии возникла давно и вполне самобытна, о чем свидетельствует наличие многих оригинальных способов лечения, хотя она обогащалась и совершенствовалась под многовековым влиянием медицины других народов. У некоторых растений при их общем сходном характере использования отмечаются некоторые оригинальные области применения или они в качестве растений в народной медицине указываются впервые и не прошли ни химической, ни фармакологической проверки. Флора Якутии является возможным источником полноценного сырья биологически активных веществ растительного происхождения. В настоящее время спрос учреждений здравоохранения на растительное сырье полностью не удовлетворяется в силу различных объективных причин. Одной из главных причин является неизученность специфических особенностей лекарственных растений, которые обусловлены своеобразием природных условий региона. Это, прежде всего, особенности химического состава и фармакологических свойств растений Якутии. Кроме того, огромная территория Якутии имеет различные почвенно-климатические условия для произрастания растений, которые способствуют сильной вариации количественного и качественного состава веществ в них. Большой интерес представляет химический состав растений, произрастающих на территории Якутии из-за экстремальных условий климата.

Целью исследования являлось изучение качественного и количественного состава лекарственных растений, произрастающих в Оймяконском районе Республики Саха (Якутия).

Материал и методы исследования

Объектами исследования являлись *Artemisia jacutica* Drob., *Artemisia vulgaris* L., *Potentilla bifurca* L., *Potentilla anserine* L., *Astragalus danicus* L., *Scutellaria scordiifolia* Fisch. ex Schrank., *Polygonum aviculare* L., *Achillea millefolium* L. Образцы растительного сырья были собраны в 2010 г. в Оймякон-

ском районе, на Полюсе холода. Для анализа лекарственного растительного сырья собирали надземную часть растений в период массового цветения. Сырье во избежание разрушения веществ и для удаления излишней влаги высушивали сразу же после сбора – воздушной сушкой. Условия хранения и сбора одинаковы для всех растений по ГФ [1]. Для изучения химического состава растений были использованы методы качественного анализа на содержание групп соединений [1], методика определения дубильных веществ [1], методика определения полисахаридов [5], методика определения суммы низкомолекулярных антиоксидантов [6], методика определения тритерпеновых соединений [7], методика определения суммарного содержания органических кислот [4]. Разделение флавоноидов производили методом тонкослойной хроматографии на пластинке Sorbfil (ПТСХ-П-А-УФ 10×10). В качестве свидетелей использовали растворы стандартных образцов рутина и кверцетина (0,005 г/мл).

Результаты исследований и их обсуждение

По результатам предварительного фитохимического анализа установлено наличие во всех исследуемых объектах: аскорбиновой кислоты (реакция Тильманса по Шварцу–Вильямсу), полисахаридов (спиртовое осаждение, реакция с 0,05% водным раствором толуидиновым синим), дубильных веществ (реакция с 10% водным раствором железоаммониевых квасцов, с 1% раствором желатины, реакция Стясного), флавоноидов (проба Chinoda, проба Chinoda по Бриатну), тритерпеновых (пенообразование, реакция Лафона) и фенольных соединений (щелочная проба, реакция Паули). Из таблицы видно, что наибольшее содержание дубильных веществ наблюдается в сырье рода *Potentilla*.

Результаты количественного содержания групп соединений в исследуемых растениях

Группа соединений	1*	2	3	4	5	6	7	8
Дубильные вещества, %	8,2 ± 0,7	13,7 ± 0,5	34,5 ± 0,7	19,4 ± 0,6	3,7 ± 0,3	8,3 ± 3,7	7,6 ± 0,4	16,70,5
Органические кислоты, %	0,057 ± 0,006	0,039 ± 0,003	0,026 ± 0,002	0,056 ± 0,02	0,037 ± 0,007	0,024 ± 0,004	0,043 ± 0,006	0,028 ± 0,003
Водорастворимые полисахариды, %	2,20 ± 0,4	4,59 ± 0,3	7,04 ± 0,7	7,80 ± 0,2	4,01 ± 0,7	,89 ± 0,5	2,18 ± 0,7	11,67 ± 0,5
Тритерпеновые соединения, %	0,34	0,43	0,15	0,07	0,05	0,34	0,10	0,42
Аскорбиновая кислота, мг/г	0,9 ± 0,01	1,5 ± 0,02	2,6 ± 0,02	2,25 ± 0,02	0,53 ± 0,03	1,35 ± 0,01	0,45 ± 0,01	0,98 ± 0,02
Низкомолекулярные антиоксиданты, мг/г	0,06 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,21 ± 0,02	0,27 ± 0,02	0,13 ± 0,03	0,15 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,14 ± 0,01

Примечания: 1* – Artemisia jacutica; 2 – Artemisia vulgaris; 3 – Potentilla bifurca; 4 – Potentilla anserine; 5 – Astragalus danicus; 6 – Scutellaria scordiifolia; 7 – Polygonum aviculare; 8 – Achillea millefolium.

Также следует отметить повышенное содержание дубильных веществ в *Potentilla bifurca*. При сравнительной оценке содержания органических кислот в растительном сырье их количество отличается незначительно и составляет 0,02–0,057%. Установлено, что наибольшее накопление водорастворимых полисахаридов отмечено в *Achillea millefolium*. В исследуемых растениях высокое содержание тритерпеновых сапонинов наблюдается у *Artemisia vulgaris* и *Achillea millefolium*. Наименьшее содержание у *Astragalus danicus*. Содержание аскорбиновой кислоты больше у рода *Potentilla*, наименьшее у *Polygonum aviculare*. С-витаминная активность растений Якутии изучена А.Д. Егоровым. Им исследовано свыше 300 видов, из них выявлено 80 видов растений, которые отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты, где включена *Potentilla bifurca* [3]. Содержание низкомолекулярных антиоксидантов больше у рода *Potentilla,* вероятно, из-за высокого содержания аскорбиновой кислоты и фенольных соединений.

Для подбора систем растворителей тонкослойной хроматографии проведено сравнение пяти систем: этилацетат – муравьиная кислота – вода (10:2:3), хлороформ – спирт этиловый (8:2), этилацетат – толуол – метанол (8:6:1), хлороформ – этилацетат – ледяная уксусная кислота (4:10:5), н-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода (5:1:1). В результате оптимальные условия разделения флавоноидов наблюдались в системах: н-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода (5:1:1) и хлороформ – этилацетат – ледяная уксусная кислота (4:10:5). После проявления хроматограмм 2% спиртовым раствором хлорида алюминия в системе растворителей н-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода (5:1:1) обнаружены зоны, совпадающие со стандартным образцом рутина, в спиртовом извлечении *Artemisia vulgaris*, *Potentilla bifurca*, *Potentilla anserine*, *Astragalus danicus* (R_f = 0,60). Зоны, совпадающие со стандартом кверцетина, наблюдались в надземной части *Potentilla anserine, Scutellaria scordiifolia, Achillea millefolium* (R_f = 0,85).

Для системы растворителей хлороформ – этилацетат – ледяная уксусная кислота (4:10:5) рутин содержится в спиртовом извлечении *Artemisia vulgaris*, *Potentilla bifurca*, *Potentilla anserine* (R_f = 0,13), кверцетин – в *Scutellaria scordiifolia* (R_f = 0,84).

Заключение

Таким образом, проведен предварительный фитохимический анализ растений Северо-Востока Якутии. По результатам качественного анализа было установлено наличие во всех исследуемых растениях следующих веществ: аскорбиновой кислоты, полисахаридов, дубильных веществ, флавоноидов, тритерпеновых и фенольных соединений. Методом тонкослойной хроматографии обнаружено присутствие рутина в сырье *Artemisia vulgaris*, *Potentilla bifurca*, *Potentilla anserine*, *Astragalus danicus* и кверцетина в надземной части *Potentilla anserine, Scutellaria scordiifolia, Achillea millefolium*. Определено количественное содержание основных групп соединений и низкомолекулярных антиоксидантов в исследуемых растениях.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.A18.21.1969.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР. – М.: Медицина, 1987. – Вып. 1. – 333 с.

2. Григорьева М.П., Смирнова Е.В., Степанова Е.Н. Методика определения аскорбиновой кислоты. Определение витамин С в консервированных пищевых продуктах. – Вопросы питания, 1978. – № 4. – С. 60–67.

3. Егоров А.Д. Витамин С и каротин в растительности Якутии – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 248 с.

4. Методика количественного определения суммарного содержания органических кислот в растительном сырье / Д.Н. Оленников, Л.М. Танхаева, Г.Г. Николаева, А.А. Маркарян // Растительные ресурсы. – 2004. – Вып. 3. – С. 112–116.

5. Оленников Д.Н., Танхаева Л.М. Методика количественного определения группового состава углеводного комплекса растительных объектов // Химия растительного происхождения. – 2006. – № 4. – С. 29–33.

6. Рогожин В.В. Методы биохимических исследований: учеб. пособие. – Якутск, 1999. – 116 с.

7. Российская Г.И., Лякина М.Н., Брутко Л.И. Определение тритерпеновых сапонинов в плодах боярышника // Химия природных соединений. – 1989. – № 2. – С. 230–232.

References

1. Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR. M.: Medicina, 1987. Vypusk 1. 333 p.

2. Grigor'eva M.P., Smirnova E.V., Stepanova E.N. Metodika opredelenija askorbinovoj kisloty. Opredelenie vitamin S v konservirovannyh piwevyh produktah. – Voprosy pitanija, 1978. no, 4. pp. 60–67.

3. Egorov A.D. Vitamin S i karotin v rastitel'nosti Jakutii M.: Izd-vo AN SSSR, 1954. 248 p.

4. Olennikov D.N., Tanhaeva L.M., Nikolaeva G.G., Markarjan A.A. Metodika kolichestvennogo opredelenija summarnogo soderzhanija organicheskih kislot v rastitel'nom syr'e // Rastitel'nye resursy. 2004. Vyp. 3. pp. 112–116.

5. Olennikov D.N., Tanhaeva L.M. Metodika kolichestvennogo opredelenija gruppovogo sostava uglevodnogo kompleksa rastitel'nyh ob#ektov // Himija rastitel'nogo proishozhdenija. 2006. no. 4. pp. 29–33.

6. Rogozhin V.V. Metody biohimicheskih issledovanij: Ucheb. Posobie. Jakutsk: 1999. – 116 p.

7. Rossijskaja G.I., Ljakina M.N., Brutko L.I. Opredelenie triterpenovyh saponinov v plodah bojaryshnika // Himija prirodnyh soedinenij. 1989. no. 2. pp. 230–232.

Рецензенты:

Петрова Н.Н., д.х.н., доцент, заведующая кафедрой общей, аналитической и физической химии биолого-географического факультета ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск;

Сазонов Н.Н., д.б.н., доцент, профессор кафедры биохимии и биотехнологии биолого-географического факультета ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 14.12.2012.