

# ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЦВЕТКОВ ХАМЕДАФНЫ ПРИЦВЕТНИЧКОВОЙ

А.С. Горькова, Н.С. Фурса, докт. фарм. наук, профессор

Ярославская государственная медицинская академия;

150000, Ярославль, ул. Революционная, д. 5

**E-mail:** fursans@rambler.ru

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии обнаружено 25 фенольных соединений в цветках хамедафны прицветничковой, из которых идентифицировано 16. Среди них доминировали гидроксикоричные кислоты (до 1/3 от общей суммы выявленных веществ), представленные о-кумаровой, феруловой, коричной, хлорогеновой, неохлорогеновой, изоферуловой и цикориевой кислотами.

**Ключевые слова:** хамедафна прицветничковая, *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, цветки, высокоэффективная жидкостная хроматография, фенольные соединения

Хамедафна прицветничковая (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench) семейства вересковых (*Ericaceae*) – вечнозеленый кустарник, произрастающий на обширных территориях в тундре, на моховых болотах, в сырых заболоченных лесах, по берегам рек и водоемов, на гольцах гор в умеренной зоне европейской и азиатской частей Российской Федерации [3, 5]. Ее цветущие оlistvenные побеги находят применение в народной медицине; из сырья растения готовят успокаивающие, противосудорожные, болеутоляющие, мочегонные и антисептические средства [5]. Наличие определенных биологических свойств растения подтверждено при фармакологических исследованиях [1]. Химическое изучение хамедафны только начинается.

Ранее были изучены вещества первичного обмена растения [2, 6]. Необходимо получить данные о содержащихся в хамедафне прицветничковой веществах вторичного обмена (в частности, о фенольных соединениях), обладающих различными биологическими свойствами, которых пока явно недостаточно.

Цель исследования – изучение фенольных соединений цветков хамедафны прицветничковой методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

## Экспериментальная часть

Объектом исследования служили цветки растения, собранные в мае 2012 г. в окрестностях пос. Некрасовское Ярославской области.

Для проведения анализа около 2,0 г (точная навеска) сырья, измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, помещали в колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 20 мл 70% этилового спирта, выдерживали на кипящей водяной бане в течение 1 ч, охлаждали, фильтровали через бумажный фильтр в мерную колбу объемом 25 мл и доводили 70% этиловым спиртом до метки (исследуемый раствор). Одновременно готовили 0,02% спиртовые растворы сравнения следующих природных соединений: флавоноидов – кверцетина, гипе-

розида, рутина, апигенина, лютеолина и его 7-глюкозида, гесперидина, дигидрокверцетина; кумаринов – умбеллиферона, дикумарина; гидроксикоричных кислот – коричной, кофейной, феруловой, изоферуловой, цикориевой, хлорогеновой и гидроксibenзойных кислот и их производных – галловой, танина.

Изучение фенольных соединений проводили на ВЭЖХ-хроматографе; в литературе есть описание этого исследования [4].

В хроматограф Gilston 305 вводили по 50 мкл исследуемого извлечения и растворов сравнения и хроматографировали в условиях, разработанных ранее [4].

В результате проведенного исследования установлено, что в цветках хамедафны содержится 25 различных фенольных соединений (см. таблицу), из которых идентифицировано 16 (около 80% от общей суммы обнаруженных веществ). Наиболее разнообразный качественный состав и значимое содержание характерно для группы гидроксикоричных кислот (32,6%

от общей суммы и более 40% от суммы идентифицированных веществ). Преобладали *o*-кумаровая и феруловая кислоты. Значительно меньше содержалось коричной, неохлорогеновой, изоферуловой, хлорогеновой и цикориевой кислот.

Доля галловой кислоты и эпигаллокатехингаллата составляла 1/6 (17,54%) от общей суммы веществ. Она почти в 2 раза меньше, чем гидроксикоричных кислот. Примерно на таком же уровне (15,92%) находилось содержание флавоноидов. Из них доля восстановленных веществ (сумма катехина и эпикатехина равнялась 2,42%) значительно меньше, чем окисленных (лютеолин-7-глюкозида, рутина, витексина – 13,5%). Содержание кумарина составляло 1/10 часть от общей суммы веществ.

Таким образом, по степени убывания содержания отдельных групп фенольных соединений они располагаются в следующем ряду: гидроксикоричные кислоты → гидроксibenзойные кислоты → флавоноиды → кумарины.

### ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЦВЕТКОВ ХАМЕДАФНЫ ПРИЦВЕТНИЧКОВОЙ

Вещество	Время, мин	Высота пика, мВ	Площадь пика, мВ·с	Содержание, %
О-кумаровая кислота	3,024	766,13	10028,65	17,51
Галловая кислота	3,458	120,39	1274,48	2,23
ЭГКгаллат	3,647	1109,91	8765,24	15,31
Катехин	3,853	73,96	708,91	1,24
Не идентифицировано	4,346	15,95	388,12	0,08
Хлорогеновая кислота	4,992	15,20	462,72	0,81
Не идентифицировано	5,266	14,67	251,57	0,44
Эпикатехин	5,708	16,60	674,74	1,18
Неохлорогеновая кислота	6,809	14,11	636,72	1,11
Цикориевая кислота	7,378	12,64	402,90	0,70
Не идентифицировано	8,205	13,78	290,73	0,51
Не идентифицировано	8,985	21,53	942,50	1,65
Изоферуловая кислота	9,420	20,46	621,54	1,09
Не идентифицировано	10,47	23,94	1210,05	2,11
Витексин	11,430	25,42	1265,37	2,21
Феруловая кислота	13,010	30,46	4533,05	7,92
Лютеолин-7-глюкозид	16,660	33,18	4461,42	7,79
Кумарин	18,530	75,23	6154,56	10,75
Рутин	20,85	26,00	2001,76	3,50
Не идентифицировано	21,44	26,88	948,23	1,66
Не идентифицировано	21,91	53,52	4113,65	7,18
Коричная кислота	25,37	19,54	1979,80	3,46
Не идентифицировано	27,91	40,12	3603,94	6,29
Не идентифицировано	29,93	19,45	1286,51	2,25

### Выводы

1. Методом ВЭЖХ изучен состав фенольных соединений спиртового извлечения цветков хамедафны прицветничковой, который представлен гидроксикоричными и гидроксibenзойными кислотами, кумаринами и флавоноидами.

2. В цветках хамедафны установлено присутствие 25 фенольных соединений, из которых идентифицировано 16 (до 80% от общей суммы), представленных галловой, изоферуловой, коричной, *o*-кумаровой, неохлорогеновой, феруловой, хлорогеновой и цикориевой кислотами, катехином, эпикатехином, эпигаллокатехингаллатом, кумарином, лютеолин-7-глюкозидом, рутином, витексином.

3. Из обнаруженных веществ доминировали *o*-кумаровая кислота, эпигаллокатехингаллат, кумарин, феруловая кислота и лютеолин-7-глюкозид (до 60% от общей суммы веществ).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов М.В., Саратиков А.С., Ахмеджанов Р.Р. и др. Биологическая активность видов семейства *Ericaceae* флоры Сибири и Дальнего Востока. Растительные ресурсы, 2006; 42.(2): 90–101.

2. Горькова А.С., Белоусов М.В. Определение свободных и связанных сахаров в листьях мирта болотного. Инновационные процессы в лекарствоведении. Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 30-летию фармацевтического факультета ЯГМА. Ярославль: Аверс Плюс, 2012; 84–85.
3. Елина Г.А. Аптека на болоте. СПб.: Наука, 1993; 204–205.
4. Лукашук С.П., Житарь Б.Н. Изучение фенольных соединений

- листьев горянки колхидной методом ВЭЖХ. Фармация, 2014;3: 10–12.
5. Телятьев В.В. Полезные растения центральной Сибири. Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1985; 196.
  6. Фурса Н.С., Горькова А.С. Углеводы и аминокислоты листьев и плодов хамедафне. Фармация, 2013;6: 27–30.

*Поступила 10 июня 2014 г.*

## PHENOLIC COMPOUNDS IN BOG MYRTLE (*Chamaedaphne calyculata*) FLOWERS

A.S. Gorkova, Professor N.S. Fursa, PhD

Yaroslavl State Medical Academy; 5, Revolutsionnaya St., Yaroslavl 150000

### SUMMARY

Bog myrtle (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moehch), an evergreen shrub of the Ericaceae family, grows in tundra, bogs, and riverside in the temperate zone of the European and Asian parts of the Russian Federation. The plant is extensively used in folk medicine; however, the composition of its biologically active substances has been inadequately investigated.

HPLC analysis showed that the bog myrtle contained 25 phenolic compounds, of which 16 ones were identified. Among them, there was a predominance of hydroxycinnamic acids (as high as one-third of the total amount of found substances) presented as o-coumaric, ferulic, cinnamic, chlorogenic, neochlorogenic, isoferulic, and chicory acids. Catechin, epicatechin, epigallocatechin gallate, coumarin, luteolin-7-glucoside, rutin, and vitexin were also found.

**Key words:** bog myrtle, *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moehch, flowers, high performance liquid chromatography, phenolic compounds.

### REFERENCES

1. Belousov M.V., Saratikov A.S., Akhmedzhanov R.R. et al. Biological activity of the species of *Ericaceae* family of the flora of Siberia and Far East. *Rastitelnyeresursy*, 2006; 42.(2): 90–101 (in Russian).
2. Gorkova A.S., Belousov M.V. Determination of free and bound sugars in *Chamaedaphne calyculata* leaves. *Innovation processes in pharmacy*. Yaroslavl: Avers Plus, 2012; 84–85 (in Russian).
3. Yelina G.A. Pharmacy on the swamp. СПб.: Nauka, 1993; 204–205 (in Russian).
4. Lukashuk S.P., Zhitar B.N. Study of phenolic compounds of *Epimedium colchicum* by HPLC method. *Farmatsiya*, 2014; 3: 10–12 (in Russian).
5. Telyatyev V.V. Useful plants of central Siberia. Irkutsk: Eastern-Siberian book publishing house, 1985; 196 (in Russian).
6. Fursa N.S., Gorkova A.S. Carbohydrates and amino acids of *Chamaedaphne* leaves and fruits. *Farmatsiya*, 2013; 6: 27–30 (in Russian).