

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛИСТЬЕВ И ПЛОДОВ МАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

[В. В. Величко, Д. Л. Макарова](#)

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава
России (г. Новосибирск)*

Проведен сравнительный фармакогностический анализ листьев и плодов малины обыкновенной. Определены макро- и микродиагностические признаки сырья. Сравнительный фитохимический анализ выявил наличие основных групп БАС: салициловой кислоты, флавоноидов, кумаринов, гидроксикоричных кислот, аскорбиновой кислоты, дубильных веществ, полисахаридов. Определено их количественное содержание. Показано, что ферментация листьев практически не влияет на выход БАС. В качестве экстрагента для извлечения из листьев и плодов основных групп БАС целесообразно использовать 40 % этанол.

Ключевые слова: плоды малины обыкновенной, листья малины обыкновенной, фармакогностический анализ, биологически активные соединения, салициловая кислота, ферментация.

Величко Виктория Владимировна — кандидат фармацевтических наук, заведующий кафедрой фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», рабочий телефон: 8 (383) 225-07-13, e-mail: velichkvik@rambler.ru

Макарова Дарья Леонидовна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», рабочий телефон: 8 (383) 225-07-13, e-mail: mak_dl@mail.ru

Одним из широко известных лекарственных растений, произрастающих в Сибири, является малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L., сем. *Rosaceae*). Плоды малины давно нашли применение в различных областях [2]: в медицине, фармацевтической и пищевой промышленности. В официальной медицине используются только плоды [4] как потогонное, жаропонижающее средство. Согласно данным литературных источников, листья малины имеют богатый химический состав [1, 5]. Наибольшее значение имеют

фенольные соединения, в том числе дубильные вещества и флавоноиды [6], обладающие противовоспалительным действием, что делает их ценным источником биологически активных соединений (БАС) и перспективным видом лекарственного растительного сырья для медицины и фармации. В связи с этим *целью исследования* явилось сравнительное фармакогностическое изучение листьев и плодов малины обыкновенной.

Материалы и методы. Объектами исследования служили образцы воздушно-сухого сырья *R. idaeus* собранного в местах естественного произрастания. Сбор материала производился в 2013 году в период цветения (листья) и плодоношения (плоды) в окрестностях поселка Красный Яр Новосибирской области.

Сушка листьев осуществлялась воздушно-теневым способом в хорошо проветриваемом помещении без доступа прямого солнечного света, плоды предварительно подвяливали, а затем досушивали в сушилке при температуре 70–80 °С. Параллельно исследовали листья, подверженные ферментации. Процесс ферментации протекал следующим образом: каждый лист скручивали вручную до выделения сока, помещали в эмалированную посуду и сырье выдерживали при 37 °С в сушильном шкафу в течение 3 часов. Затем проводилась инактивация ферментов при 100 °С и сушка воздушно-теневым способом.

Основные группы БАС, компонентный состав и их количественное содержание определяли с помощью общепринятых в фитохимическом анализе методов [3], в частности, методами тонкослойной хроматографии (ТСХ), спектрофотометрии, гравиметрии, титриметрии. Идентификацию обнаруженных БАС проводили в сравнении со стандартными веществами. Спектрофотометрическое исследование проводилось на приборе СФ-56. Анатомо-морфологический анализ листьев выполнялся на микроскопе «Микмед» при увеличении в 150 и 600 раз. Определение числовых показателей сырья проводили согласно методикам ГФ XI [3].

Результаты исследований. При макроскопическом исследовании листьев установлено, что сырье однородное, представляет собой смесь непарноперисто-сложных листьев различной формы. Форма листочков — яйцевидная, заостренная, край неравно-пильчатый. Цвет листьев с верхней стороны — темно-зеленый, с нижней — серовато-белый. Листья опушены. Процесс ферментации привел к изменению окраски листьев до коричневой. Плоды — красные многокостянки диаметром до 2 см, состоящие из 30–60-ти сросшихся костянок, округло-конусовидной формы. Цвет поверхности серовато-малиновый, мякоти — розовый, косточек — темно-желтый. Запах специфический, приятный. Вкус кисловато-сладкий.

При микроскопическом исследовании листьев видны с верхней и нижней стороны листа клетки эпидермы со слабоизвилистыми и извилистыми стенками (рис. 1). Клетки эпидермы прямоугольной формы вытянуты вдоль жилки (рис. 2). Устьица аномоцитного типа обильно расположены с нижней стороны листа (рис. 2). Волоски двух типов: простые и головчатые. Простые волоски одноклеточные, тонкостенные нитевидные, сильно изгибающиеся и переплетающиеся между собой, образующие войлокоподобный слой (рис. 3). Головчатые волоски встречаются с верхней стороны листа в основном по жилкам. Они имеют многоклеточную ножку и многоклеточную головку (рис. 4). С верхней стороны листа волоски встречаются редко, нижняя сторона листа обильно опушена простыми волосками, причем опушенность листа увеличивается от вершины к его основанию. В мезофилле содержатся идиобласты с крупными друзами оксалата кальция (рис. 5).

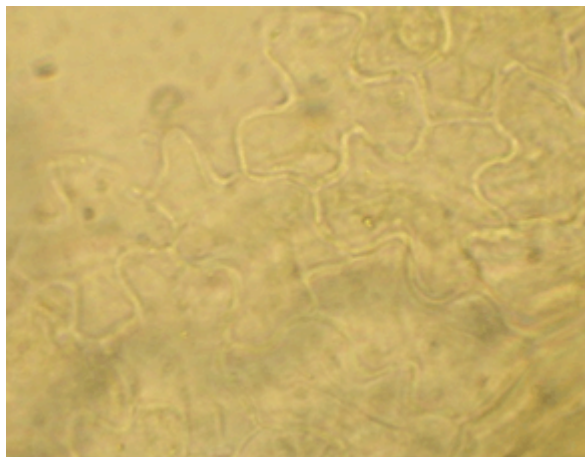


Рис. 1. Извилистостенные клетки эпидермы (×600)



Рис. 2. Устьичный аппарат аномоцитного типа (×600)

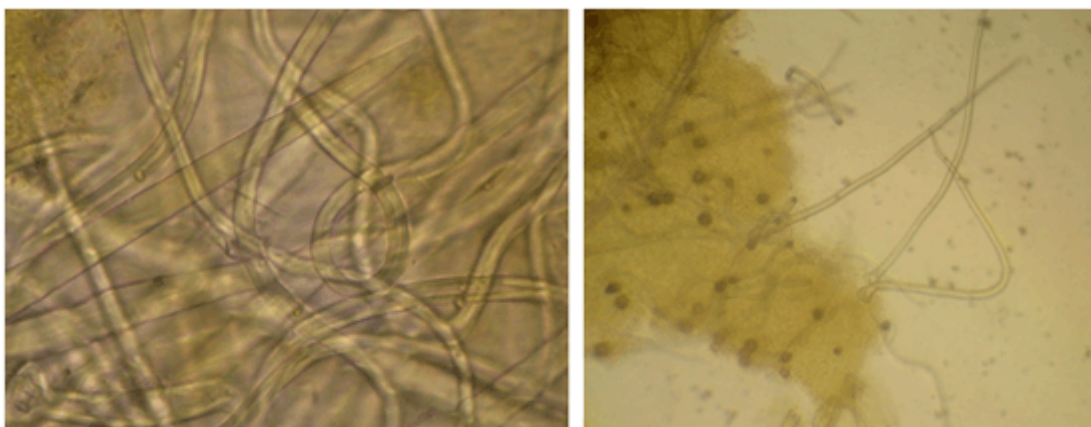


Рис. 3. Простые тонкостенные волоски (×600)



Рис. 4. Головчатый волосок (×600)

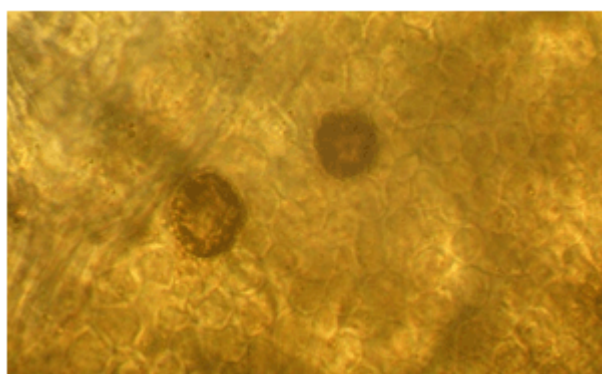


Рис. 5. Друзы оксалата кальция (×600)

Общий фитохимический анализ выявил присутствие в листьях и плодах малины основных групп БАС: гидроксикоричные кислоты, флавоноиды, кумарины, дубильные вещества, полисахариды, аскорбиновая кислота, салициловая кислота. Эфирное масло, сапонины, антраценпроизводные, алкалоиды обнаружены не были.

Определение количественного содержания гидроксикоричных кислот проводили методом прямой спектрофотометрии в пересчете на хлорогеновую кислоту, так как при определении качественного состава гидроксикоричных кислот методом ТСХ было установлено, что она является преобладающей (табл. 1).

Таблица 1

Содержание суммы гидроксикоричных кислот в листьях и плодах малины обыкновенной, % в пересчете на хлорогеновую кислоту и на абсолютно сухое сырье

Исследуемые образцы	Экстрагент	Содержание гидроксикоричных кислот
Листья неферментированные	Вода	2,02 ± 0,05
	20 % этанол	2,18 ± 0,05
	40 % этанол	3,32 ± 0,04
	70 % этанол	2,42 ± 0,07
	90 % этанол	1,83 ± 0,02

Листья ферментированные	Вода	1,88 ± 0,05
	20 % этанол	2,19 ± 0,05
	40 % этанол	3,15 ± 0,03
	70 % этанол	2,09 ± 0,04
	90 % этанол	1,75 ± 0,06
Плоды	Вода	0,32 ± 0,03
	20 % этанол	0,44 ± 0,04
	40 % этанол	0,55 ± 0,05
	70 % этанол	0,39 ± 0,05
	90 % этанол	0,26 ± 0,03

Наилучшим экстрагентом для извлечения данной группы БАС является этанол 40 %. При этом содержание гидроксикоричных кислот в пересчете на хлорогеновую кислоту в извлечениях из листьев составило не менее 3,1 %, в плодах — не менее 0,5 %, а процесс ферментации не приводит к существенным изменениям количества извлеченных БАС.

Количественное содержание флавоноидов определяли в пересчете на рутин, так как методом ТСХ установлено, что он является преобладающим компонентом в группе флавоноидов (табл. 2).

Таблица 2

Содержание суммы флавоноидов в листьях и плодах малины обыкновенной, % в пересчете на рутин и на абсолютно сухое сырье

Исследуемые образцы	Экстрагент	Содержание флавоноидов
Листья неферментированные	Вода	1,82 ± 0,03
	20 % этанол	2,11 ± 0,04
	40 % этанол	3,20 ± 0,03
	70 % этанол	2,63 ± 0,05
	90 % этанол	2,55 ± 0,05
Листья ферментированные	Вода	1,78 ± 0,04
	20 % этанол	2,13 ± 0,04
	40 % этанол	3,08 ± 0,03
	70 % этанол	2,43 ± 0,06
	90 % этанол	2,80 ± 0,04
Плоды	Вода	0,28 ± 0,03
	20 % этанол	0,43 ± 0,05
	40 % этанол	0,59 ± 0,05
	70 % этанол	0,32 ± 0,04
	90 % этанол	0,24 ± 0,03

Наилучшим экстрагентом для извлечения данной группы БАС также является спирт

этиловый 40 %, при этом содержание флавоноидов в извлечениях из листьев составило не менее 3 %, из плодов — не менее 0,5 %.

При определении количественного содержания полисахаридов методом гравиметрии было выявлено, что доминирующей группой являются водорастворимые полисахариды, табл. 3. (ВРПС), немного меньшее содержание характерно для пектиновых веществ (ПВ).

Таблица 3

Содержание полисахаридов в листьях и плодах малины обыкновенной, % в пересчете на абсолютно сухое сырье

Исследуемые образцы		Содержание полисахаридов
Листья неферментированные	ВРПС	0,55 ± 0,05
	ПВ	0,27 ± 0,04
Листья ферментированные	ВРПС	0,54 ± 0,04
	ПВ	0,25 ± 0,05
Плоды	ВРПС	3,54 ± 0,04
	ПВ	0,06 ± 0,04

Наибольшим содержанием водорастворимых полисахаридов характеризуются плоды (3,54 %). Значительное количество (0,54 и 0,55 %) отмечено в водных извлечениях из листьев ферментированных и неферментированных соответственно.

Установлено присутствие в сырье дубильных веществ гидролизуемой группы (табл. 4).

Таблица 4

Содержание дубильных веществ в листьях и плодах малины обыкновенной, % в пересчете на абсолютно сухое сырье

Исследуемые образцы	Содержание дубильных веществ
Листья неферментированные	6,36 ± 0,03
Листья ферментированные	6,33 ± 0,04
Плоды	1,98 ± 0,03

Наибольшим содержанием дубильных веществ характеризуются листья (не менее 6 %), в плодах отмечено меньшее содержание (около 2 %).

При определении количественного содержания салициловой кислоты методом спектрофотометрии было выявлено (табл. 5), что её содержание в листьях составляет не менее 1,1 %; в плодах — не менее 0,5 %.

Таблица 5

Содержание салициловой кислоты в листьях и плодах малины обыкновенной, % в пересчете на абсолютно сухое сырье

Исследуемые образцы	Содержание салициловой кислоты, %
Лист неферментированный	1,14 ± 0,02
Лист ферментированный	1,43 ± 0,03

Плоды	0,57 ± 0,03
-------	-------------

По общепринятым фармакопейным методикам были определены числовые показатели для листьев и плодов: влажность и содержание золы общей (табл. 6).

Таблица 6

Влажность и зольность образцов сырья малины обыкновенной, %

№ образца	Лист неферментированный	Лист ферментированный	Плоды
Влажность	7,86 ± 0,04	7,34 ± 0,04	9,94 ± 0,04
Зольность	7,96 ± 0,03	8,64 ± 0,03	3,34 ± 0,04

Выводы

1. Определены макро- и микродиагностические признаки, которые служат для определения подлинности лекарственного растительного сырья.
2. Проведенный сравнительный фитохимический анализ выявил наличие основных групп БАС: салициловой кислоты, флавоноидов, кумаринов, гидроксикоричных кислот, аскорбиновой кислоты, дубильных веществ, полисахаридов. Определено их количественное содержание.
3. Показано, что процесс ферментации практически не влияет на выход БАС из листьев малины.
4. В качестве экстрагента для более полного извлечения из листьев и плодов основных групп БАС целесообразно использовать 40 % этанол.
5. В листьях малины обнаружены БАС, обеспечивающие предположительно жаропонижающее, противовоспалительное, потогонное, противомикробное, вяжущее действия, поэтому они являются перспективным видом сырья для внедрения в медицину.

Список литературы

1. Аврач А. С. Биологически активные вещества плодов и водных извлечений малины обыкновенной / А. С. Аврач, Е. В. Сергунова, Я. В. Куксова // Фармация. — 2014. — № 1. — С. 8-10.
2. ГОСТ 3525-75. Плоды малины. — М., 1975.
3. Государственная фармакопея СССР. XI изд. Вып. 1, 2. — М. : Медицина, 1987.
4. Государственный реестр лекарственных средств. — — Режим доступа : (<http://grls.rosminzdrav.ru>). — Дата обращения : 10.08.2015.
5. Растительные ресурсы СССР : цветковые растения, их химический состав, использование ; семейство Hydrangeaceae — Haloragaceae. — Ленинград : Наука, 1987. — С. 86-92.
6. Флавоноиды : биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский [и др.] ; отв. ред. Е. И. Маевский. — Пущино : Synchronbook, 2013. — 310 с.

COMPARATIVE PHARMACOGNOSTIC ANALYSIS OF LEAVES AND FRUIT OF RASPBERRY ORDINARY

[V. V. Velichko, D. L. Makarova](#)

SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health» (Novosibirsk)

The comparative pharmacognostic analysis of leaves and fruit of raspberry ordinary is performed. Macro- and microdiagnostic signs of raw materials are defined. The comparative phytochemical analysis revealed an existence of the BAC main groups: Acidum salicylicum, flavonoids, coumarines, hydroxycinnamic acids, Acidum ascorbinicum, tannins, polysaccharides. Their quantitative contents are defined. It is shown that the fermentation of leaves practically doesn't influence on BAC output. There is a good reason to use 40 % ethanol as an extractant for extraction from leaves and fruit of the BAC main groups.

Keywords: fruit of raspberry ordinary, leaves of raspberry ordinary, pharmacognostic analysis, biologically active compounds, Acidum salicylicum, fermentation.

About authors:

Velichko Victoria Vladimirovna — candidate of pharmaceutical science, head of pharmacognosy and botany chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», office phone: 8 (383) 225-07-13, e-mail: velichkvik@rambler.ru

Makarova Daria Leonidovna — candidate of pharmaceutical science, assistant professor of pharmacognosy and botany chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», office phone: 8 (383) 225-07-13, e-mail: mak_dl@mail.ru

List of the Literature:

1. Avrach A. S. Biologically active agents of fruit and water extraction of raspberry ordinary / A. S. Avrach, E. V. Sergunova, Y. V. Kuksova // *Pharmaceutics*. — 2014. — N 1. — P. 8-10.
2. AUSS 3525-75. Raspberry fruit. — M/, 1975.
3. State pharmacopeia of the USSR. XI ed. Iss. 1, 2. — M. : Medicine, 1987.
4. State register of medicines [electron resource]. — Access mode : (<http://grls.rosminzdrav.ru>). — Access date : 10.08.2015.
5. Vegetable resources of the USSR : floral plants, their chemical composition, usage ; Hydrangeaceae family — Haloragaceae. — Leningrad : Science, 1987. — P. 86-92.
6. Flavonoids : biochemistry, biophysics, medicine / Y. S. Tarakhovsky [et al.] ; editor-in-chief E. I. Mayevsky. — Pushchino : Synchrobook, 2013. — 310 p.