

УДК 577.19:528.711:571.5

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ГРУПП БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ СИБИРСКИХ ВИДОВ *FILIPENDULA* MILL.

© Г.И. Высочина*, Т.А. Кукушкина, Т.М. Шалдаева

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская,
101, Новосибирск 630090 (Россия), e-mail: vysochina_galina@mail.ru

Изучено содержание флавонолов, катехинов, танинов, пектиновых веществ, сапонинов, каротиноидов в цветках и листьях растений трех видов рода *Filipendula* Mill., произрастающих в природных популяциях на территории юга Западной Сибири (Новосибирская область): *F. ulmaria* (L.) Maxim. – лабазник вязолистный, *F. stepposa* Juz. – л. степной и *F. vulgaris* Moench. – л. обыкновенный.

В цветках *F. ulmaria* и *F. stepposa* содержится до 9,7 и 11,3% соответственно флавонолов, в листьях – до 5,7%. Содержание танинов в цветках *F. ulmaria* достигает 50,5%, *F. stepposa* – 51,6%, *F. vulgaris* – 44,8%, в листьях – в 1,5–1,8 раз меньше. Катехинов в листьях в 2–3 раза больше, чем в цветках, – до 713,9, 1219,8, 721,2 мг% соответственно. Протопектины присутствуют и в соцветиях – до 10,6%, и в листьях – до 6,9%, тогда как пектинов не обнаружено. Листья лабазников являются уникальными накопителями каротиноидов: они содержат до 157,1 мг% (*F. vulgaris*) этих веществ, в соцветиях их меньше – до 52,7 мг%.

Выделены популяции лабазников, перспективные для дальнейших химико-фармакологических исследований.

Ключевые слова: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. stepposa* Juz., *F. vulgaris* Moench., флавонолы, танины, катехины, пектиновые вещества, сапонины, каротиноиды.

Работа выполнена при поддержке Интеграционных проектов СО РАН № 20 и Уральского отделения РАН № 12-С-4-1028.

Введение

На территории юга Западной Сибири широко распространены три вида рода *Filipendula* Mill. (сем. *Rosaceae*): *F. ulmaria* (L.) Maxim. – лабазник вязолистный, *F. stepposa* Juz. – лабазник степной и *F. vulgaris* Moench. – лабазник обыкновенный. Наиболее популярен в народной медицине России и ряда европейских стран *F. ulmaria*, который широко используется как общеукрепляющее, противовоспалительное, диуретическое, противоязвенное, гипогликемическое, седативное, противогеморройное, антиспастическое и вяжущее средство [1, 2]. В научной медицине России в настоящее время применяют цветки лабазника вязолистного [3]. Выданы патенты Российской Федерации на использование лабазников в качестве противовоспалительного [4], иммуностимулирующего [5], антиоксидантного [6], гепатопротекторного и антиоксидантного [7], ноотропного и адаптогенного [8], ноотропного и антигипоксического [9] средства.

В надземной и подземной частях растений рода лабазник обнаружены простые фенолы, фенолоксилолы, флавоноиды, кумарины, танины, тритерпены, витамины, аминокислоты и пр. [10]. Активное изучение химического состава лабазника связано с возможностью создания на его основе лечебно-профилактических препаратов, обладающих разнообразной биологической активностью.

Цель настоящей работы – изучение содержания основных групп биологически активных веществ (БАВ) в растениях видов лабазника, произрастающих на территории юга Западной Сибири, и отбор перспективных природных популяций для дальнейших химико-фармакологических исследований.

Высочина Галина Ивановна – заведующая лабораторией фитохимии, доктор биологических наук, профессор, тел.: (383) 339-98-10, e-mail: vysochina_galina@mail.ru

Кукушкина Татьяна Абдулхаировна – старший научный сотрудник лаборатории фитохимии, тел.: (383) 339-98-17, e-mail: kukushkina-phyto@yandex.ru

Шалдаева Татьяна Михайловна – научный сотрудник лаборатории фитохимии, кандидат биологических наук, тел.: (383) 339-98-17, e-mail: tshaldaeva@yandex.ru

* Автор, с которым следует вести переписку.

Материал и методы

Объекты исследования – три вида рода *Filipendula*: *F. ulmaria* – лабазник вязолистный, *F. stepposa* – л. степной и *F. vulgaris* – л. обыкновенный.

Сбор сырья (цветки и листья) проводили в июле, в период массового цветения растений, на территории Новосибирской области (юг Западной Сибири) в природных популяциях лабазников. Пробу для биохимического исследования составляли из нескольких десятков особей в каждой популяции.

Для определения содержания флавонолов, катехинов, танинов (гидролизуемых дубильных веществ), пектиновых веществ, сапонинов, каротиноидов использовали сырье, высушенное в тени в проветриваемых помещениях. Все биохимические показатели рассчитывали на массу абсолютно сухого сырья. За результат принимали среднее из данных трех параллельных определений по каждому показателю.

Флавонолы определяли спектрофотометрическим методом В.В. Беликова и М.С. Шрайбер [11], в котором использована реакция комплексообразования флавонолов с хлоридом алюминия. Концентрацию флавонолов находили по графику, построенному по рутину. Содержание катехинов определяли спектрофотометрическим методом, основанным на способности катехинов давать малиновое окрашивание с раствором ванилина в концентрированной соляной кислоте. Пересчетный коэффициент рассчитывали по (\pm)-катехину [12]. Количественное определение танинов проводили по методике [13]. Расчет танинов производили по стандартному образцу ГСО танина. Пектиновые вещества (протопектины и пектины) определяли карбазольным методом, основанным на получении специфического фиолетово-розового окрашивания уроновых кислот с карбазолом в серноокислой среде [14]. График строили по галактуроновой кислоте. Количество сапонинов устанавливали весовым методом. Вычисляли содержание «сырого сапониона» [15]. Количественное определение каротиноидов проводили в ацетоново-этанольном экстракте спектрофотометрически при длинах волн 450 и 550 нм [16].

Обсуждение результатов

Фенольные соединения представлены в наших исследованиях флавонолами, танинами (гидролизуемыми дубильными веществами) и катехинами. Наиболее обширной группой веществ являются флавонолы; к их исследованию у представителей рода *Filipendula* неоднократно обращались и российские, и зарубежные ученые. Методами высокоэффективной жидкостной хроматографии в надземной части *F. ulmaria* установлено наличие двух флавоноловых агликонов – кемпферола и кверцетина [17]. Основным флавонолгликозидом *F. ulmaria* является спиреозид – 4'-О- β -D-глюкопиранозид кверцетина [18, 19], об обнаружении которого сообщалось неоднократно [20–22]. Выделены и идентифицированы также флавонолгликозиды: филимарин – 4'-О- β -D-галактопиранозид кверцетина [23, 24], изокверцитрин [23], рутин, 3-О-глюкуронид кверцетина, гиперозид, авикулярин, 4'-О- β -D-глюкопиранозид кемпферола [20, 25]. Содержание флавоноидов в надземных органах лабазника вязолистного высокое – 6% в цветках, 1–4% в плодах, 3–4% в листьях и 1% в стеблях [26]. По нашим данным, в цветках растений, собранных в фазе массового цветения на территории Новосибирской области, содержится 7,2–9,7% флавонолов, в листьях – 5,0–5,7% (табл.).

Столь же высокое содержание флавоноидов – в цветках (4,5–11,3%) и листьях (3,4–5,7%) *F. stepposa*. Литературных сведений по содержанию и составу флавоноидов в растениях этого вида нами не найдено.

При сравнении состава флавонолов *F. vulgaris* и *F. ulmaria* обнаружили, что растения обоих видов содержали агликоны кверцетин и кемпферол и 3'-О- β -D-глюкопиранозид кверцетина [27]. В цветках *F. vulgaris* (*F. hexapetala*) методами высокоэффективной жидкостной хроматографии идентифицированы те же гликозиды, что и в *F. ulmaria* [28, 29]. О сходстве состава их флавоноидов сообщили также А.Ya. Genig и L. Ya. Ladnaya [30].

Содержание флавоноидов в растениях *F. vulgaris* из Румынии варьировало в пределах 0,4–0,7 мг/мл, при этом оно коррелировало с величиной антиоксидантной активности [31]. В двух образцах *F. vulgaris* из Новосибирской области флавонолов намного меньше, чем у растений *F. ulmaria* и *F. stepposa*: 2,0–3,2% в цветках и 1,6–3,5% в листьях. В цветках растений из Искитимского района флавонолов много – 9,1%.

Наряду с флавоноидами и фенолокислотами, значительный вклад в суммарную антиоксидантную активность лабазников вносят танины [32]. Это в основном легко гидролизуемые дубильные вещества, содержащиеся как в надземных, так и в подземных органах растений [30]. По данным А.Ya. Yanutsh [33], максимальное количество танинов обнаружено в растениях *F. ulmaria* и *F. denudata* в июне в фазе цветения, причем в дикорастущих растениях их больше, чем в культивируемых. Препараты дубильных веществ, обладающие вяжущим вкусом, применяются в качестве бактерицидных, антисептических, противовоспа-

лительных и кровоостанавливающих средств. Они способны ингибировать цепные свободнорадикальные реакции, что объясняет их эффективность в химиотерапии рака [2, 34]. Содержание танинов в лабазниках, исследованных нами, высокое. В цветках *F. ulmaria* оно достигает 50,5%, *F. stepposa* – 51,6% и *F. vulgaris* – 44,8%, в листьях – 33,7, 27,6 и 25,3% соответственно, т.е. в 1,5–1,8 раз меньше, чем в цветках. В растениях *F. vulgaris* танинов меньше, чем у двух предыдущих видов.

В научной литературе нами не обнаружено сведений о содержании катехинов, пектиновых веществ, сапонинов и каротиноидов в растениях видов рода *Filipendula*.

Катехины являются высокореактивными фенольными соединениями, принимающими в метаболизме растений активное участие в окислительно-восстановительных процессах. Нами найдено в цветках *F. ulmaria* до 418,6 мг% катехинов, *F. stepposa* – до 356,3 мг%, *F. vulgaris* – 234,5 мг%. В листьях катехинов в 2–3 раза больше, чем в цветках, – соответственно до 713,9, 1219,8, 721,2 мг%.

Пектиновые вещества существуют в растениях в двух основных формах – протопектинов и пектинов. В качестве структурных элементов пектиновые вещества выполняют функции связывающих и упрочняющих компонентов, а также регулируют водный обмен на основе своей способности к набуханию и коллоидальной природы. Пектин входит в состав структурных элементов клеточной ткани [35]. Пектиновые вещества очень важны для здоровья человека. Они осуществляют его детоксикацию, связывая и удаляя токсины, яды и, что особенно важно, радиоактивные изотопы. Пектинов в надземной части сибирских видов лабазника нами не обнаружено, тогда как протопектины присутствуют и в соцветиях (3,6–10,6%) и листьях (3,9–6,9%) в значительных количествах. Выделяется образец *F. ulmaria* из Кочковского района (окр. с. Решеты, злаково-полынная степь), в котором найдено почти 11% пектинов.

Содержание основных групп биологически активных веществ в цветках и листьях растений рода *Filipendula* Mill., произрастающих в Западной Сибири (Новосибирская область), %

Место сбора образцов	Органы	Флавонолы	Танины	Катехины, мг%	Пектины	Протопектины	Сапонины	Каротиноиды, мг%
<i>Filipendula ulmaria</i>								
Тогучинский р-н, 86 км по трассе к п. Горный, высокоотравный луг; 18.07.05	Цветки	8,5	45,6	250,7	нет	3,6	15,2	27,1
	Листья	5,0	33,7	681,2	нет	3,9	18,4	92,0
Искитимский р-н, окр. с. Бурмистрово, березовый колок; 13.07.10	Цветки	9,7	50,5	253,3	нет	4,1	14,6	20,1
	Листья	5,2	28,9	353,4	нет	4,6	11,8	104,6
Новосибирск, окр. Академгородка, дачный поселок; 16.07.11	Цветки	7,2	41,4	418,6	нет	6,1	15,1	52,7
	Листья	5,2	30,5	713,9	нет	4,2	13,0	49,8
<i>F. stepposa</i>								
Каргатский р-н, окр. с. Филино, разнотравный луг; 15.07.05	Цветки	4,5	31,2	356,3	нет	4,4	4,7	24,8
	Листья	3,5	27,6	981,9	нет	5,3	9,2	140,8
Кочковский р-н, окр. с. Решеты, злаково-полынная степь; 8.07.05	Цветки	7,4	38,8	127,3	нет	4,1	5,9	21,1
	Листья	3,4	26,6	727,5	нет	4,6	12,7	151,8
Барабинский р-н, окр. с. Песчанка, злаково-полынная степь; 13.07.05	Цветки	11,3	51,6	211,8	нет	5,2	15,9	16,2
	Листья	3,5	24,4	1219,8	нет	4,9	20,36	150,1
Татарский р-н, с. Новомихайловка, злаково-разнотравный луг; 13.07.05	Цветки	8,6	47,4	172,0	нет	3,9	19,1	15,2
	Листья	2,5	18,8	320,1	нет	4,7	9,8	154,8
<i>F. vulgaris</i>								
Купинский р-он, окр. с. Новоключи, оз. Горькое, злаково-полынная степь; 10.07.05	Цветки	2,0	12,0	234,5	нет	3,7	4,6	26,3
	Листья	3,5	25,3	675,7	нет	5,3	9,8	22,5
Искитимский р-он, окр. с. Бурмистрово березовый колок; 13.07.10	Цветки	9,1	44,8	173,2	нет	4,8	15,0	11,0
	Листья	2,8	18,0	440,1	нет	6,2	17,2	157,1
Кочковский р-он, окр. с. Решеты, злаково-полынная степь; 8.07.05	Цветки	3,2	35,8	104,4	нет	10,6	2,0	38,5
	Листья	1,6	17,9	721,2	нет	6,9	4,8	84,8

Сапониносодержащие растения используются в лечебной практике при заболеваниях дыхательных путей, а также как мочегонные, общеукрепляющие, стимулирующие и тонизирующие, седативные средства. Многие из них благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему и особенно эффективны при склерозе сосудов, а также атеросклерозе в сочетании с гипертонической болезнью и злокачественных новообразованиях [34]. В растениях *F. stepposa* и *F. ulmaria* сапонинов больше, чем у *F. vulgaris*. Среди всех изученных нами групп БАВ сапонины характеризуются самой высокой межпопуляционной изменчивостью: изученные образцы различаются по содержанию сапонинов в цветках в 4–7 раз, в листьях – в 2–3 раза. Возможно, эта группа БАВ наиболее чувствительна к действию различных факторов среды.

Каротиноиды по своей химической природе относятся к классу терпеноидов. Попадая в организм человека и животных с пищей, они превращаются в витамин А (ретинол). Для человека и животных каротиноиды имеют большое значение, так как обеспечивают различные жизненно важные процессы живого организма: изменяют агрегационное состояние протеинов, поддерживают водный баланс, участвуют в репродуктивных процессах, влияют на эндокринную систему, способствуют устойчивости к инфекционным и грибковым заболеваниям, увеличивают цитостатическую активность клеток-киллеров, замедляют рост опухоли и ускоряют заживление ран [36].

Листья лабазников являются уникальными накопителями каротиноидов: они содержат до 157,1 мг% этих веществ, в соцветиях их втрое меньше (до 52,7 мг%). Виды лабазника часто занимают открытые пространства с высокой освещенностью. В условиях избыточной инсоляции каротиноиды, вероятно, работают как светопоглошители, разделяя с хлорофиллом ключевую роль в энергетическом метаболизме. Они вовлекаются в различные защитные механизмы: ингибируют образование свободных радикалов, обеспечивают защиту от УФ излучения, трансформируя энергию УФ света в видимый свет, выступают в роли антиоксидантов, защищая от окисления чувствительные ткани и лабильные соединения [36].

Заключение

В результате проведенных исследований нами выделены ценопопуляции, на которые следует обратить внимание, так как они включают растения с высоким содержанием веществ. Так, растения *F. ulmaria* из окрестностей с. Бурмистрова отличаются высоким содержанием флавонолов, танинов, каротиноидов, а из окрестностей Академгородка – катехинов и протопектинов. Растения *F. stepposa* из окрестностей с. Песчанки содержат наибольшее количество всех групп веществ, изученных нами. Эта ценопопуляция *F. stepposa* достойна особого внимания. В образцах *F. vulgaris* из окрестностей с. Бурмистрова – высокое содержание флавонолов, танинов, сапонинов и каротиноидов.

Список литературы

1. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hydrogeaceae* – *Haloragaceae*. Л., 1987. 326 с.
2. Горбачева А.В., Аксиненко С.Г., Пашинский В.Г. Лабазник вязолистный в фитотерапии воспалительных процессов. Томск, 2005. 304 с.
3. Решение Фармакологического комитета Управления по внедрению новых лекарственных средств и медтехники МЗ СССР от 14 декабря 1984 г., протокол №24 по препарату цветки лабазника вязолистного.
4. Патент 2210380 (РФ). Противовоспалительное средство / А.В. Горбачева, С.Г. Аксиненко, В.Г. Пашинский, С.С. Кравцова, Т.Н. Поветьева. 20.08.2003.
5. Патент 2246962 (РФ). Средство, обладающее иммуностимулирующим действием / Е.Д. Гольдберг, А.М. Дыгай, О.С. Борсук, Н.В. Масная, Н.И. Суслов, А.А. Чурин, Е.Ю. Шерстобоев. 21.04.2003.
6. Патент 2325179 (РФ). Средство, обладающее антиоксидантным действием / Е.А. Краснов, И.В. Шилова, О.П. Слепушкина, Т.Г. Хоружая. 28.11.2006.
7. Патент 2310467 (РФ). Гепатопротекторное средство, обладающее антиоксидантной активностью, и способ его получения / Е.А. Краснов, И.В. Шилова, Т.Г. Хоружая, Т.П. Новожеева, Т.В. Жаворонок, Н.И. Суслов, Е.Ю. Авдеева. 17.08.2005.
8. Патент 2311193 (РФ). Средство, обладающее ноотропной и адаптогенной активностью / Н.И. Суслов, И.В. Шилова, Н.В. Провалова, О.В. Першина, Е.А. Краснов, С.Г. Аксиненко, А.В. Горбачева. 24.04.2006.
9. Патент 2314115 (РФ). Ноотропное средство, обладающее антигипоксической активностью / И.В. Шилова, Н.И. Суслов, О.П. Слепушкина, Н.В. Кувачева, Н.В. Провалова. 27.04.2006.
10. Краснов Е.А., Авдеева Е.Ю. Химический состав растений рода *Filipendula* (обзор) // Химия растительного сырья. 2012. №4. С. 5–12.
11. Беликов В.В., Шрайбер М.С. Методы анализа флавоноидных соединений // Фармация. 1970. №1. С. 66–72.

12. Кукушкина Т.А., Зыков А.А., Обухова Л.А. Манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.) как источник лекарственных средств // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения : материалы VII Междунар. съезда. СПб. ; Пушкин, 2003. С. 64–69.
13. Хворост О.П., Беликов В.В., Сербин А.Г., Комиссаренко Н.Ф. Сравнительная количественная оценка содержания дубильных веществ у *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. // Растительные ресурсы. 1986. Т. 22, вып. 2. С. 258–262.
14. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений Л., 1987. 430 с.
15. Киселева А.В., Волхонская Т.А., Киселев В.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири. Новосибирск, 1991. 136 с.
16. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. Ялта, 1982. 21 с.
17. Hasler A., Meier B., Sticher O. HPLC analysis of 5 widespread flavonoid aglycones // *Planta Med.* 1989. Vol. 55. Pp. 616–617.
18. Hörhammer L., Hänzel H., Endres W. Über die Flavonglykoside der Gattungen *Filipendula* und *Spiraea* // *Arch. Pharm.* 1956. Bd. 289, №3. S. 133–135.
19. Букреева Т.В., Шухободский Б.А. О строении главного флавоноидного гликозида из цветков *Filipendula ulmaria* // *Химия природных соединений.* 1987. №6. С. 755–756.
20. Lamaison J.L., Carnat A., Petitjean-Freytet C. Major flavonoids in commercial batches of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim // *Plantes Medicinales et Phytotherapie.* 1991. Vol. 25, N1. Pp. 1–5.
21. Poukeus-Renwart P., Tits M., Wauters I.-N. Densitometric evaluation of spiraeoside after derivatization in flowers of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. // *J. of Pharmacy and Biomed. Analysis.* 1992. Vol. 10, N10–12. Pp. 1085–1088.
22. Шилова И.В., Семенов А.А., Суслов Н.И., Короткова Е.И., Вторушина А.Н., Белякова В.В. Химический состав и биологическая активность фракции экстракта лабазника вязолистного // *Химико-фармацевтический журнал.* 2009. Т. 43, №4. С. 7–11.
23. Краснов Е.А., Ралдугин В.А., Шилова И.В., Авдеева Е.Ю. Фенольные соединения *Filipendula ulmaria* // *Химия природных соединений.* 2006. №2. С. 122–124.
24. Краснов Е.А., Ралдугин В.А., Авдеева Е.Ю. Выделение и антиоксидантная активность филимарине – нового флавонольного гликозида из *Filipendula ulmaria* // *Химико-фармацевтический журнал.* 2009. Т. 43. №11. С. 24–25.
25. Scheer T., Wichtl M. Kaempferol-4'-O-β-D-glucopyranoside in *Filipendula ulmaria* and *Allium cepa* // *Planta Medica.* 1987. Vol. 53, N6. Pp. 573–574.
26. Lamaison J.L., Petitjean-Freytet C., Carnat A. Content of principle flavonoids from the aerial parts of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. subsp. *ulmaria* and subsp. *denudata* (J.&C. Presl) Hayek // *Pharmaceutica Acta Helvetiae.* 1992. Vol. 67, N8. Pp. 218–222.
27. Мовсумов И.С.О., Гараев Э.А.О., Юсифова Д.Ю. Химические компоненты цветков *Filipendula ulmaria* и *F. vulgaris* из флоры Азербайджана // *Химия растительного сырья.* 2011. №3. С. 159–162.
28. Smolarz H.D. High-performance liquid chromatographic determination of flavonoids in *F. hexapetala* Gilib. // *Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research.* 1999. Vol. 56, N2. Pp. 169–172.
29. Аталыкова Ф.М., Кукунов М.К. Флавоноидсодержащие растения природной флоры Тарбагатай // *Известия АН Каз. ССР.* 1981. №4. С. 4–8.
30. Genig A.Ya., Ladnaya L.Ya. Phytochemical study of *Filipendula ulmaria* and *Filipendula hexapetala* Gilib. of flora of the Lvov region // *Farmatsevtichnii Zhurnal (Kiev).* 1980. №1. Pp. 50–52.
31. Imbrea I.M., Butnariu M., Nicolin A.L., Imbrea F. Determining antioxidant capacity of extracts of *F. vulgaris* Moench from south-western Romania // *Journal of Food, Agriculture & Environment.* 2010. Vol. 8, N3&4 (Pt. 1). Pp. 111–116.
32. Fecka I. Qualitative and quantitative determination of hydrolysable tannins and other polyphenols in herbal products from meadowsweet and dog rose // *Phytochemical Analysis.* 2009. Vol. 20, N3. Pp. 177–190.
33. Yanutsh A.Ya. Dynamics of the accumulation of tanning compounds and flavonoids in *Filipendula ulmaria* and *F. denudata* in post-dormant periods // *Farmatsevtichnii Zhurnal (Kiev).* 1981. N4. Pp. 76–77.
34. Растительные лекарственные средства / под ред. Н.П. Максютинной. Киев, 1985. 280 с.
35. Оводов Ю.С. Современные представления о пектиновых веществах // *Биоорганическая химия.* 2009. Т. 35, №3. С. 293–310.
36. Никитюк В.Г. Каротиноиды и их значение в живой природе и для человека // *Провизор.* 1999. №6. С. 39–41.

Поступило в редакцию 21 июня 2013 г.

*Vysochina G.I.**, *Kukushkina T.A.*, *Shaldaeva T.M.* THE CONTENT OF THE MAIN GROUPS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN PLANTS OF THE SIBERIAN SPECIES OF *FILIPENDULA* MILL.

Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Zolotodolinskaya st., 101, Novosibirsk, 630090 (Russia),
e-mail: vysochina_galina@mail.ru

The content of flavonols, catechins, tannins, pectin substances, saponins, carotinoids in flowers and leaves of plants of three species of the genus *Filipendula* Mill. growing at natural populations in the territory of the South of Western Siberia (Novosibirsk region): *F. ulmaria* (L.) Maxim., *F. stepposa* Juz and *F. vulgaris* Moench. is studied.

Flowers of *F. ulmaria* and *F. stepposa* contains flavonols to 9,7 and 11,3% respectively, leaves – to 5,7%. The content of tannins in flowers *F. ulmaria* reaches 50,5%, *F. stepposa* – 51,6%, *F. vulgaris* – 44,8%, in leaves is 1,5–1,8 times less. Catechins in leaves are 2–3 times more, than in flowers – to 713,9, 1219,8, 721,2 mg % respectively. Protopectins are present and in inflorescences – to 10,6%, and at leaves – to 6,9% whereas pectins isn't revealed. Leaves of meadowsweets are unique stores of carotinoids: they contain to 157,1 mg% (*F. vulgaris*) of these substances, in their inflorescences it is less (to 52,7 mg%). Populations of meadowsweets perspective for further chemical and pharmacological researches are allocated.

Keywords: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. stepposa* Juz., *F. vulgaris* Moench., flavonols, tannins, catechins, pectin substances, saponins, carotinoids.

References

1. *Rastitel'nye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniia, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie; Cemeistva Hydrogeaceae – Haloragaceae.* [Plant Resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition and utilization; Cemeistvo Hydrogeaceae – Haloragaceae]. Leningrad, 1987, 326 p. (in Russ.).
2. Gorbacheva A.V., Aksinenko S.G., Pashinskii V.G. *Labaznik viazolistnyi v fitoterapii vospalitel'nykh protsessov.* [*Filipendula* Mill. in herbal medicine inflammation]. Tomsk, 2005, 304 p. (in Russ.).
3. *Reshenie Farmakologicheskogo komiteta Upr. po vnedreniiu novykh lek. sredstv i medtekhniki MZ SSSR ot 14 dekabr'ia 1984 g., protokol №24 po preparatu tsvetki labaznika viazolistnogo.* [The decision of the Pharmacological Committee mgmt. by the introduction of new drugs and medical devices USSR Ministry of Health of 14 December 1984 on the preparation protocol №24 meadowsweet flower]. (in Russ.).
4. Patent 2210380 (RU). 20.08.2003. (in Russ.).
5. Patent 2246962 (RU). 21.04.2003. (in Russ.).
6. Patent 2325179 (RU). 28.11.2006. (in Russ.).
7. Patent 2310467 (RU). 17.08.2005. (in Russ.).
8. Patent 2311193 (RU). 24.04.2006. (in Russ.).
9. Patent 2314115 (RU). 27.04.2006. (in Russ.).
10. Krasnov E.A., Avdeeva E.Iu. *Khimiia rastitel'nogo syr'ia*, 2012, no. 4, pp. 5–12. (in Russ.).
11. Belikov V.V., Shraiber M.S. *Farmatsiia*, 1970, no. 1, pp. 66–72. (in Russ.).
12. Kukushkina T.A., Zikov A.A., Obukhova L.A. *Aktual'nye problemy sozdaniia novykh lekarstvennykh preparatov prirodnoho proiskhozhdeniia: materialy VII mezhdunar. c"ezda.* [Actual problems of new drugs of natural origin: Proceedings of the VII International congress]. St. Petersburg, Pushkin, 2003, pp. 64–69. (in Russ.).
13. Khvorost O.P., Belikov V.V., Serbin A.G., Komissarenko N.F. *Rastitel'nye resursy*, 1986, vol. 22, no. 2, pp. 258–262. (in Russ.).
14. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Iarosh N.P., Peruanskii Iu.V., Lukovnikova G.A., Ikonnikova M.I. *Metody biokhimicheskogo issledovaniia rastenii.* [Methods of biochemical research on plants]. Leningrad, 1987, 430 p. (in Russ.).
15. Kiseleva A.V., Volkhonskaia T.A., Kiselev V.E. *Biologicheski aktivnye veshchestva lekarstvennykh rastenii Iuzhnoi Sibiri.* [Biologically active substances of the medicinal plants of South Siberia]. Novosibirsk, 1991, 136 p. (in Russ.).
16. Kriventsov V.I. *Metodicheskie rekomendatsii po analizu plodov na biokhimicheskii sostav.* [Guidelines on the analysis of the biochemical composition of fruits on]. Yalta, 1982, 21 p. (in Russ.).
17. Hasler A., Meier B., Sticher O. *Planta Med.*, 1989, vol. 55, pp. 616–617.
18. Hörhammer L., Hänsel H., Endres W. *Arch. Pharm.*, 1956, bd. 289, no. 3, s. 133–135.
19. Bukreeva T.V., Shukhobodskii B.A. *Khimiia prirodnykh soedinenii*, 1987, no. 6, pp. 755–756. (in Russ.).
20. Lamaison J.L., Carnat A., Petitjean-Freytet C. *Plantes Medicinales et Phytotherapie*, 1991, vol. 25, no. 1, pp. 1–5.
21. Poukeus-Renwart P., Tits M., Wauters I.-N. *J. of Pharmacy and Biomed. Analysis*, 1992, vol. 10, no. 10–12, pp. 1085–1088.
22. Shilova I.V., Semenov A.A., Suslov N.I., Korotkova E.I., Vtorushina A.N., Beliakova V.V. *Khimiko-farmatsevticheskii zhurnal*, 2009, vol. 43, no. 4, pp. 7–11. (in Russ.).
23. Krasnov E.A., Raldugin V.A., Shilova I.V., Avdeeva E.Iu. *Khimiia prirodnykh soedinenii*, 2006, no. 2, pp. 122–124. (in Russ.).
24. Krasnov E.A., Raldugin V.A., Avdeeva E.Iu. *Khimiko-farmatsevticheskii zhurnal*, 2009, vol. 43, no. 11, pp. 24–25. (in Russ.).
25. Scheer T., Wichtl M. *Planta Medica.*, 1987, vol. 53, no. 6, pp. 573–574.
26. Lamaison J.L., Petitjean-Freytet C., Carnat A. *Pharmaceutica Acta Helveticae*, 1992, vol. 67, no. 8, pp. 218–222.
27. Movsumov I.S.O., Garaev E.A.O., Iusifova D.Iu. *Khimiia rastitel'nogo syr'ia*, 2011, no. 3, pp. 159–162. (in Russ.).

* Corresponding author.

28. Smolarz H.D. *Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research*, 1999, vol. 56, no. 2, pp. 169–172.
29. Atalykova F.M., Kukenov M.K. *Izvestiia AN KSSR*, 1981, no. 4, pp. 4–8. (in Russ.).
30. Genig A.Ya., Ladnaya L.Ya. *Farmatsevtichnii Zhurnal (Kiev)*, 1980, no. 1, pp. 50–52.
31. Imbrea I.M., Butnariu M., Nicolin A.L., Imbrea F. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 2010, vol. 8, no. 3&4 (pt. 1), pp. 111–116.
32. Fecka I. *Phytochemical Analysis*, 2009, vol. 20, no. 3, pp. 177–190.
33. Yanutsh A.Ya. *Farmatsevtichnii Zhurnal (Kiev)*, 1981, no. 4, pp. 76–77.
34. *Rastitel'nye lekarstvennye sredstva*. [Herbal Remedies]. Ed. N.P. Maksutina. Kiev, 1985, 280 p. (in Russ.).
35. Ovodov Iu.S. *Bioorganicheskaia khimiia*, 2009, vol. 35, no. 3, pp. 293–310. (in Russ.).
36. Nikitiuk V.G. *Provizor*, 1999, no. 6, pp. 39–41. (in Russ.).

Received June 21, 2013

