УДК 581.192:633.88(571.54) DOI: 10.14258/pbssm.2026051

Биологическая активность *Geranium krylovii* (Бурятия)

Biological activity of *Geranium krylovii* (Buryatia)

Ильина Л. П.

Ilyina L. P.

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия
E-mail: larisap11@mail.ru
Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Реферат. *И*зучено содержание дубильных веществ (танинов), флавоноидов и антоцианов *Geranium krylovii* семейства Geraniaceae Juss. Цель работы – определение содержания биологически активных веществ в надземных и подземных органах растений, произрастающих в природных условиях Бурятии. Больше всего содержится дубильных веществ по сравнению с другими биологически активными веществами (от 23,87 % до 31,75 % в подземных органах и от 16,56 % до 27,32 % в надземных органах с разных мест произрастания); флавоноидов – от 0,18 % до 0,24 % в подземной части и от 0,78 % до 0,99 % в надземной части; антоцианов – от 0,03 % до 0,08 % в корневой системе и от 0,02 % до 0,08 % в траве. Танины и антоцианы больше накапливаются в подземных органах по сравнению с надземными органами. Тогда как флавоноидов больше в надземной части, чем в подземной части растения.

Ключевые слова. Антоцианы, надземные органы, подземные органы, танины, флавоноиды, *Geranium krylovii*.

Summary. The tannin, flavonoid, and anthocyanin content of *Geranium krylovii* (Geraniaceae Juss.) was studied. The aim of this study was to determine the content of biologically active substances in the above-ground and underground organs of plants growing in the natural environment of Buryatia. It contains the most tannins compared to other biologically active substances (from 23.87 % to 31.75 % in underground organs and from 16.56 % to 27.32 % in aboveground organs from different growing places); flavonoids – from 0.18 % to 0.24 % in the underground part and from 0.78 % to 0.99 % in the aboveground part; anthocyanins – from 0.03 % to 0.08 % in the root system and from 0.02 % to 0.08 % in the grass. Tannins and anthocyanins accumulate more in the underground parts than in the aboveground parts. Flavonoids are also found in higher concentrations in the aboveground parts of the plant than in the underground parts.

Key words. Anthocyanins, flavonoids, *Geranium krylovii*, overgraund organs, tannins, underground organs.

Введение. Герань Крылова *Geranium krylovii* Tzvelev [*G. albiflotum* auct. non Ledeb. p. max. p.] как представитель рода *Geranium* L. семейства Geraniaceae Juss. относится к лекарственным растениям с широким спектром лечебных свойств (Телятьев, 1976; Минаева, 1991; Ильина, Анцупова, 2018; Ильина и др., 2019). В литературных источниках имеется информация о наличии в растении алкалоидов, флавоноидов и фенолкарбоновых кислот. Содержание флавоноидов в стеблях составляет 1,7 %, в листьях и цветках 6,3 % (Растительные…, 1988). На территории республики Бурятия произрастает в лиственных, смешанных и хвойных лесах, на лесных опушках, полянах, по долинным лугам, зарослям кустарников, поднимается в высокогорья, где встречается на альпийских и субальпийских лугах, в предгольцовых редколесьях, ерниковых и травяных тундрах (Аненхонов и др., 2001).

Цель работы – определение содержания биологически активных веществ в надземных и подземных органах *Geranium krylovii,* произрастающих в природных условиях Бурятии.

Материалы и методы. Образцы растений для анализа были собраны во время экспедиций в смешанном лесу трех административных районов республики. Видовую принадлежность гербарного материала подтверждали с помощью Определителя растений Бурятии (Аненхонов и др., 2001), латинские названия семейства, рода и вида даны по С. К. Черепанову (1995) и по Определителю растений Бурятии (Аненхонов и др., 2001).

Герань Крылова – многолетнее травянистое растение, стебли (10)15 – 80 см высотой, прямостоячие, покрытые короткими прижатыми, назад отогнутыми волосками. Прикорневые листья

длинночерешковые, пластинки их округло-почковидные, 3–15 см шириной и 2–12 см длиной, сверху прижато-волосистые, снизу опушение более редкое и в основном по жилкам. Цветоножки покрыты простыми и железистыми волосками. Цветы мало раскрытые, колокольчатые. Лепестки на верхушке выемчатые 7(10)–15(17) мм длиной, белые, бледно-сиреневые или бледно-фиолетовые с темно окрашенными жилками, иногда лиловые. Вид очень вариабельный. Варьируют размеры и окраска цветков, степень и характер рассеченности листовых пластинок.

Растительный материал для анализа высушивали, измельчали, просеивали через сито диаметром 1 мм. Точную навеску массой 2 г экстрагировали горячей дистиллированной водой для определения дубильных веществ (танинов, танидов) титриметрическим методом. Флавоноиды извлекали 96 % раствором этилового спирта из навески массой около 1 г с последующим измерением экстракта на приборе фотометр фотоэлектрический КФК-3-«ЗОМЗ» при длине волны 340 нм. Расчеты производили по кверцетину. Антоцианы определяли также спектрофотометрическим методом при длине волны 510 нм. Навеску массой 0,3 г экстрагировали 1%-м раствором соляной кислоты. Вычисления производили в пересчете на цианидин-3-5-дигликозид (Государственная…, 2018).

Результаты. Полученные результаты представлены в таблицах1, 2 и 3.

Таблица 1. Содержание танидов в *Geranium krylovii*, % от массы абсолютно сухого сырья

Место сбора растений	Дата сбора	Надземная часть	Подземная часть
Баргузинский район, с. Максимиха, озеро Байкал, смешанный лес	5 VII 2016	16,56 ± 0,02	31,75 ± 0,03
Баргузинский район, п. Усть-Баргузин, смешанный лес	7 VII 2016	22,00 ± 0,04	29,36 ± 0,05
Баргузинский район, с. Баргузин, река Гремячая, смешанный лес	9 VII 2016	16,90 ± 0,04	23,87 ± 0,02
Баргузинский район, озеро Нежданное, смешанный лес	20 VIII 2017	27,32 ± 0,05	25,61 ± 0,04
Кабанский район, река Толбажиха, смешанный лес	26 VII 2020	21,62 ± 0,04	26,14 ± 0,03
Прибайкальский район, река Большая Черемуховая, смешанный лес	16 VIII 2020	22,46 ± 0,05	28,31 ± 0,02
		μ = 21,14	μ = 27,51

Примеч.: μ – среднее значение.

Исходя из данных таблицы 1, больше всего дубильных веществ содержится в подземных органах (от 23,87 % до 31,75 %, среднее значение составляет 27,51 %), чем в надземных органах (от 16,56 % до 27,32 %, среднее значение – 21,14 %). Наибольшее накопление танидов в надземной части отмечено у растений, произрастающих в Баргузинском районе близ оз. Нежданное (27,32 %), наименьшее у растений близ оз. Байкал (16,56 %). В подземной части наибольшее содержание танидов у растений, собранных на берегу близ оз. Байкал (31,75 %), наименьшее у растений в с. Баргузин на берегу р. Гремячая (23,87 %). Можно отметить образцы растений из с. Максимиха (оз. Байкал), у которых минимальное содержание дубильных веществ в траве и максимальное в корневой системе.

Таблица 2. Содержание флавоноидов в *Geranium krylovii*, % от массы абсолютно сухого сырья

Место сбора растений	Дата сбора	Надземная часть	Подземная часть
Баргузинский район, с. Максимиха, озеро Байкал, смешанный лес	5 VII 2016	0,78 ± 0,011	0,24 ± 0,003
Баргузинский район, озеро Нежданное, смешанный лес	20 VIII 2017	0,99 ± 0,004	0,18 ± 0,005
		μ = 0,89	μ = 0,21

Примеч.: μ – среднее значение.

Согласно данным таблицы 2 наибольшее накопление флавоноидов отмечено в надземных органах растений (от 0,78 % до 0,99 %, среднее значение составляет 0,89 %) по сравнению с подземными органами (от 0,18 % до 0,24 %, среднее значение – 0,21 %). Растения, произрастающие в Баргузинском районе на берегу оз. Байкал, содержат в траве меньше, а в корневой системе больше флавоноидов, по сравнению с растениями близ оз. Нежданное, где в траве больше, а в корнях меньше этого вещества.

Таблица 3. Содержание антоцианов в *Geranium krylovii*, % от массы абсолютно сухого сырья

Место сбора растений	Дата сбора	Надземная часть	Подземная часть
Баргузинский район, с. Максимиха, озеро Байкал, смешанный лес	5VII 2016	0,02 ± 0,000	0,06 ± 0,002
Баргузинский район, п. Усть-Баргузин, смешанный лес	7 VII 2016	0,06 ± 0,002	0,08 ± 0,003
Баргузинский район, с. Баргузин, река Гремячая, смешанный лес	9 VII 2016	0,02 ± 0,000	0,03 ± 0,002
Баргузинский район, озеро Нежданное, смешанный лес	20 VIII 2017	0,08 ± 0,003	0,05 ± 0,001
		μ = 0,05	μ = 0,06

Примеч.: μ – среднее значение.

Результаты, отраженные в таблице 3 показывают, что содержание антоцианов немного преобладает в подземной части (от 0,03 % до 0,08 % и среднее значение составляет 0, 06 %), по сравнению с надземной (от 0,02 % до 0,08 %, среднее значение – 0,05 %). Наибольшее содержание антоцианов в траве у растений, собранных в районе оз. Нежданное (0,08 %), наименьшее – оз. Байкал, с. Максимиха и р. Гремячая, с. Баргузин (0,02 %). Максимальное накопление антоцианов в корневой системе у растений, произрастающих в смешанном лесу п. Усть-Баргузин (0,08 %), а минимальное – в с. Баргузин, р. Гремячая (0,03 %).

Заключение. Сравнивая содержание таких биологически активных веществ как дубильные вещества, флавоноиды и антоцианы, можно отметить, что:

а) дубильных веществ больше всего по сравнению с другими БАВ (от 23,87 % до 31,75 % в подземных органах и от 16,56 % до 27,32 % в надземных органах с разных мест произрастания); флавоноидов – от 0,18 % до 0,24 % в подземной части и от 0,78 % до 0,99 % в надземной части; антоцианов – от 0,03 % до 0,08 % в корневой системе и от 0,02 % до 0,08 % в траве;

б) дубильные вещества и антоцианы больше накапливаются в подземной части по сравнению с надземной частью. Тогда как флавоноидов больше в надземных органах, чем в подземных органах растения.

ЛИТЕРАТУРА

Аненхонов О. А.*, *Пыхалова Т. Д., Осипов К. И. и др. Определитель растений Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во ОАО «Республиканская типография», 2001. – С. 402.

Государственная Фармакопея Российской Федерации. – М., 2018. – XIV изд., Т. 4. – С. 5188–7019.

Ильина Л. П., Анцупова Т. П. Зависимость содержания дубильных веществ от фитоценотической приуроченности растений рода *Geranium* L. в Бурятии // Естественные и технические науки, 2018. – № 4 (118). – С. 27–34.

Ильина Л. П., Анцупова Т. П., Жамсуева Т. Ц. Сравнительное содержание танидов в образцах двух родов семейства Geraniaceae Juss. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2019. – № 18. – С. 500–502. https://doi.org/10.14258/pbssm.2019104

Минаева В. Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – 431 с.

Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Rutaceae – Elaeagnaceae. – Л.: Наука, 1988. – 357 с.

Телятьев В. В. Целебные клады Восточной Сибири. – Иркутск: Восточно-Сибирское кн. изд-во, 1976. – 446 с.

Черепанов С. К. Сем. Geraniaceae Juss. / Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – С. 520—521.