

Зависимость содержания дубильных веществ от фитоценотической приуроченности растений рода *Erodium* Бурятии

Dependence of the tannin content on the phytocenotic confinedness of plants of the genus *Erodium* in Buryatia

Ильина Л. П.

Lyina 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. В статье представлены данные содержания количества дубильных веществ в растениях рода *Erodium* (семейство Geraniaceae), произрастающие в Бурятии: журавельник цикутовый – *Erodium cicutarium*, ж. Стефана – *E. stephanianum*. Цель работы – определить содержание дубильных веществ в надземных и подземных органах растений рода *Erodium* и выявить зависимость содержания танинов от фитоценотической приуроченности в условиях Бурятии. Виды произрастают в сообществах, которые относятся к формации степной древесно-кустарниковой растительности – ильмовникам и формациям степного типа растительности. Содержание дубильных веществ в надземных органах выше (23,75 %), чем в подземных органах (10,44 %) обоих видов независимо от места произрастания. Представители рода журавельник, произрастающие в открытой степной местности, накапливают дубильные вещества в большем количестве (в траве – 24,82 %, в корневой системе – 11,60 %) по сравнению с представителями, растущими под ильмами (в траве – 22,69 %, в корневой системе – 9,28 %). Журавельник цикутовый, произрастающий в ильмовнике, концентрирует дубильные вещества в траве больше (23,27 %), по сравнению с журавельником Стефана (22,11 %). В корнях, наоборот, меньше танинов (7,81 %), чем у журавельника Стефана – 10,74 %. У журавельника Стефана, произрастающего в степной открытой местности, в надземных и подземных органах накапливается танинов больше (25,27 % и 12,18 %, соответственно), чем у журавельника цикутового (24,36 и 11,02 %, соответственно).

Ключевые слова. Дубильные вещества, надземные органы, подземные органы, род *Erodium*, фитоценотическая приуроченность.

Summary. The article presents data on the content of the amount of tannins in plants of the genus *Erodium* the family Geraniaceae. Two species: *Erodium cicutarium* and *E. stephanianum* grow in Buryatia. The purpose of the work is to determine the content of tannins in the aboveground and underground organs of plants of the genus *Erodium* and to identify the dependence of the tannin content on phytocenotic confinement in the conditions of Buryatia. The species grow in communities that belong to the communities of steppe tree-shrub vegetation – ilmovniki and communities of steppe vegetation type. The content of tannins in aboveground organs is higher (23.75 %) than in underground organs (10.44 %) of both species, regardless of the place of growth. Steppe representatives of the genus *Erodium* accumulate tannins in greater quantities (in the grass – 24.82 %, in the root system – 11.60 %) compared with representatives growing under elms (in the grass – 22.69 %, in the root system – 9.28 %). *Erodium cicutarium*, which grow in elms communities, concentrates tannins in the grass more (23.27 %), compared with *E. stephanianum* (22.11 %). On the contrary, there are fewer tannins in the roots (7.81 %) than in *E. stephanianum* – 10.74 %. *E. stephanianum*, which grows in steppe areas, accumulates more tannins in aboveground and underground organs (25.27 % and 12.18 %, respectively) than in hemlock crane (24.36 and 11.02 %, respectively).

Key words. Genus *Erodium*, overground and underground organs, phytocenotic confinedness, tannins.

Введение. Журавельники относятся к лекарственным растениям, обладающим различными лечебными свойствами, в том числе и вяжущими (Растительные ресурсы..., 1988). Вяжущие свойства растений свидетельствуют, вероятнее всего, о наличии дубильных веществ. Дубильные вещества (танины, таниды) – это смесь фенольных соединений растительного происхождения. Содержание их

в журавельниках упоминается в литературных источниках: в надземной части танинов содержится 5,74–6,16 %, в подземной части 2,15–3,73 % (Растительные ресурсы ..., 1988).

Виды рода журавельник, или аистник (*Erodium* L'Her.), семейства гераниевые (Geraniaceae Juss.) являются представителями растений засушливых мест обитания и встречаются повсеместно в Республике Бурятия. Произрастают в песчаных и каменистых степях, на южных степных склонах, по высохшим руслам ручьев, в топольниках по долинам рек, как сорное вдоль дорог, на залежах, в посевах, по межам, иногда на орошаемых лугах (Флора..., 1979; Пешкова, 1996; Аненхонов и др., 2001; Малышев и др., 2005).

Цель работы – определить содержание дубильных веществ в надземных и подземных органах растений рода *Erodium* и выявить зависимость содержания танинов от фитоценотической приуроченности в условиях Бурятии.

Материалы и методы. Растительный материал был собран в семи административных р-нах республики Бурятия и в окр г. Улан-Удэ. Для определения фитоценотической приуроченности закладывали гербарий для последующего определения исследуемых и сопутствующих видов. Определение проводили с помощью «Определителя растений Бурятии» (Аненхонов и др., 2001). Всего было проанализировано 10 геоботанических описаний, где были зарегистрированы представители рода журавельник. В республике произрастает 2 вида рода *Erodium*: журавельник цикутовый – *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., ж. Стефана – *E. stephanianum* Willd.

Журавельник цикутовый – однолетнее растение 10–50 см высотой, покрытые плоскими простыми и железистыми волосками. Пластинки черешковых листьев 4–15 см длиной, 1,5–5 см шириной, с 5–7 парами долей, нижние доли сильно расставленные, верхние почти соприкасающиеся, все глубоко перисто-рассеченные на узкие надрезанно-зубчатые дольки. Пластинки листьев удлинённые, в 2–3 раза длиннее своей ширины, почти дважды перистые, с 5–7 парами долей. Зонтики из 5–7 цветков. Лепестки неравной длины (5–8 мм), бледно-пурпуровые. Опушение растений состоит из плоских волосков и мелких железок.

Журавельник Стефана – двулетние, реже многолетние растения до 60 см высотой. Листья черешковые, дважды перистые, пластинки их в очертании широкояйцевидные, 3–8 см длиной, 2,5–6,5 см шириной, с 2–3 парами избегающих на стержень долей, которые, в свою очередь, более-менее глубоко рассеченные на неравные ланцетные, цельные или зубчатые дольки. Пластинки листьев яйцевидные, не более чем в 1,5 раза длиннее своей ширины, перисто-рассеченные, с 2–3 парами долей. Зонтики из 2–4 цветков. Лепестки одинаковой длины, лилово-синие (Аненхонов и др., 2001; Малышев и др., 2005; Пешкова, 1996; Флора Центральной..., 1979).

Названия растениям даны по С. К. Черепанову (1995) и по «Определителю растений Бурятии» (Аненхонов и др., 2001).

Для определения дубильных веществ растения высушивали, измельченную часть массой 2 г экстрагировали горячей дистиллированной водой с последующим нагреванием на водяной бане. Собранный экстракт после нескольких извлечений титровали 0,1 н раствором $KMnO_4$ в присутствии индигосульфокислоты до изменения окраски раствора от темно-синего до золотисто-желтого цвета (Государственная Фармакопея..., 2024; Гринкевич, Сафронич, 1983).

Результаты. Виды рода *Erodium* произрастают в сообществах, которые распространены во всех административных р-нах республики. В отношении доминантности сообщества с участием представителей рода *Erodium* относятся к формациям степной древесно-кустарниковой растительности – ильмовников и формациям степного типа растительности.

Ильмовник осочково-житняковый. Деревца (из *Ulmus pumila* L.) высотой 2–4 м с проективным покрытием 20 %. Травостой с проективным покрытием 20 % двухъярусный: первый ярус до 45 см высотой, второй до 12 см. Доминируют *Agropyron michnoi*, *Festuca dahurica*, *Carex korshinskyi*, также присутствуют *Artemisia xylorhiza*, *Aconogonon divaricatum*, *Kochia prostrata*, *Oxytropis lanata* и др. На площади описания в 50 м² (5 × 10 м) отмечен 21 вид. Моховой и лишайниковый покровы отсутствуют. В зарослях ильма произрастают 2 вида журавельника: *Erodium stephanianum* и *E. cicutarium*. Проведено три описания зарослей ильма.

Степные сообщества представлены ассоциациями с участием представителей рода *Erodium*, относящимися к подтипам настоящих степей. Встречаемость видов очень низкая, журавельник Стефана был обнаружен в двух ассоциациях, журавельник цикутовый в пяти ассоциациях (лапчатково-холоднопопынно-житняковая, разнотравно-шлемниково-хамеродосово-лапчатковая и др.). Проективное по-

крытие 15–35 %. Сопутствующие виды: *Agropyron cristatum*, *Festuca valesiaca*, *Leymus secalinus*, *Stipa sibirica*, *Carex pediformis*, *Allium senescens*, *Artemisia commutata*, *Vupleurum scorzoniferifolium*, *Potentilla acervata* и др.

В отношении фитоценотической активности все виды рода *Erodium* L. Her. во всех сообществах, представленных в рассмотренных геоботанических описаниях, произрастают с невысоким обилием. В подавляющем большинстве случаев проективное покрытие составляет до 8 % (sp), очень редко до 10 % (cop). Согласно системе оценок ценотической активности на локальном и региональном уровнях, представители рода относятся к категории видов с невысоким обилием. Встречаются в широком диапазоне условий среды (Миркин, Наумова, 2012).

Согласно таблицам 1 и 2, анализ количественного содержания дубильных веществ в растениях показывает, что содержание дубильных веществ в надземных органах выше, чем в подземных органах обоих видов, произрастающих в ильмовниках и в степи. У журавельника цикутового, произрастающего в ильмовнике, содержание танинов в надземной части составляет 23,27 %, в подземной части – 7,81 %, у ж. Стефана в надземной части – 22,11 %, в подземной части – 10,74 % (с учетом средних значений). Для растений, произрастающих в открытой степной местности, средние значения танинов в надземных органах журавельника цикутового составляют 24,36 %, в подземных органах – 11,02 %. В надземных органах журавельника Стефана дубильные вещества концентрируются в количестве 25,27 %, в подземных органах – в количестве 12,18 %. Степные представители рода журавельник с открытых мест произрастания накапливают дубильные вещества в большем количестве (в траве – 24,82 %, в корневой системе – 11,60 %) по сравнению с представителями, растущими под ильмами (в траве – 22,69 %, в корневой системе – 9,28 %). Указаны средние значения.

Таблица 1

Содержание танинов в растениях рода *Erodium* L. Her., произрастающих в ильмовнике (% от массы абсолютно сухого сырья)

Место произрастания	Дата сбора	Надземные органы	Подземные органы
<i>Erodium cicutarium</i>			
Иволгинский р-н, п. Тапхар	19 VIII 2020	23,27 ± 0,06	7,81 ± 0,04
<i>Erodium stephanianum</i>			
Тарбагатайский р-н, с. Вознесенка	31 VII 2015	19,50 ± 0,03	9,42 ± 0,02
Иволгинский р-н, с. Сужа	31 VII 2015	24,71 ± 0,04	12,05 ± 0,02
		μ=22,11	μ=10,74

По результатам таблицы 1 можно отметить, что аистник цикутовый, произрастающий в ильмовнике, концентрирует дубильные вещества в траве больше (23,27 %), по сравнению с аистником Стефана (22,11 % – среднее значение), а в корнях, наоборот, меньше (7,81 %), чем у аистника Стефана – 10,74 % (среднее значение).

Таблица 2

Содержание танинов в растениях рода *Erodium* L. Her., произрастающих в степи (% от массы абсолютно сухого сырья)

Место произрастания	Дата сбора	Надземные органы	Подземные органы
<i>Erodium cicutarium</i>			
Прибайкальский р-н, с. Турунтаево	11 VIII 2012	19,86 ± 0,03	11,08 ± 0,04
Джидинский р-н, с. Боргой	24 VII 2015	29,15 ± 0,04	8,90 ± 0,03
Прибайкальский р-н, с. Турунтаево	2 VII 2015	24,26 ± 0,05	11,88 ± 0,04
Заиграевский р-н, с. Нарын-Ацагат	13 VII 2019	22,42 ± 0,04	14,75 ± 0,03
Окрестность г. Улан-Удэ, п. Загорск	12 VIII 2019	26,09 ± 0,01	8,51 ± 0,03
		μ = 24,36	μ = 11,02
<i>Erodium stephanianum</i>			
Курумканский р-н, с. Кучегэр	19 VII 2016	21,79 ± 0,03	13,39 ± 0,04
Бичурский р-н, с. Бичура	15 VIII 2017	28,75 ± 0,02	10,96 ± 0,03
		μ = 25,27	μ = 12,18

Согласно данным таблицы 2, у аистника Стефана из открытой степной местности в надземных и подземных органах накапливается танинов больше (25,27 и 12,18 %, соответственно), чем у аистника цикutowого (24,36 и 11,02 %, соответственно). Представлены средние значения.

Заключение. В Бурятии сообщества с участием представителей рода *Erodium* относятся к формациям степной древесно-кустарниковой растительности – ильмовникам и формациям степного типа растительности. Содержание дубильных веществ в надземных органах *Erodium cicutarium* и *Erodium stephanianum* выше, чем в подземных органах обоих видов независимо от места произрастания. Представители рода журавельник, растущие в степях, накапливают дубильные вещества в большем количестве, как в надземных органах, так и в подземных органах по сравнению с представителями, растущими под ильмами.

ЛИТЕРАТУРА

- Аненхонов О. А., Пыхалова Т. Д., Осипов К. И. и др.** Определитель растений Бурятии. – Улан-Удэ: изд-во ОАО «Республиканская типография», 2001. – 672 с.
- Государственная Фармакопея СССР*. 11 изд-е. – М.: Медиа, 2024. – Вып. 1. – 324 с.
- Гринкевич Н. И., Сафронич Л. Н.** Химический анализ лекарственных растений. – М.: Высш. школа, 1983. – 176 с.
- Мальшиев Л. И., Пешкова Г. А., Байков К. С. и др.** Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.
- Миркин Б. М., Наумова Л. Г.** Современное состояние основных концепций науки о растительности. – Уфа: Гилем, 2012. – 488 с.
- Пешкова Г. А.** Семейство Geraniaceae // Флора Сибири: Geraniaceae – Cornaceae. – Новосибирск: Наука, 1996. – Т. 10. – С. 8–22.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Rutaceae – Elaeagnaceae.* – Л.: Наука, 1988. – 357 с.
- Флора Центральной Сибири.* – Новосибирск: Наука, 1979. – Т. 2. – 513 с.
- Черепанов С. К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.