

УДК 615.322

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВЕГЕТАТИВНОЙ ЧАСТИ *CHAMERION ANGUSTIFOLIUM* (L.) HOLUB

© И.В. Полежаева<sup>\*1</sup>, Н.И. Полежаева<sup>2</sup>, Л.Н. Меняйло<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Красноярский государственный торгово-экономический институт», ул. Л. Прушинской, 2, Красноярск, 660075 (Россия)  
E-mail: piv@akadem.ru

<sup>2</sup>ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», ул. Мира, 82, Красноярск, 660049 (Россия) E-mail: sibstu@sibstu.kts.ru

Изучен минеральный состав вегетативной части кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub). Показано, что в кипрее узколистном содержится 26 элементов. Установлено, что накопление элементов зависит от района произрастания растения.

### Введение

Огромный резерв полезных растений с повышенным содержанием различных ценных веществ представляет флора Сибири, в том числе такой регион, как Красноярский край [1]. Особенности климатических и экологических условий, разнообразие географических зон обуславливают специфику обменных процессов, протекающих в растениях, способствуют синтезу и накоплению в них биологически активных веществ [2].

Кипрей узколистный семейства кипрейных (*Onagraceae*) – многолетнее травянистое растение, произрастающее почти на всей территории Российской Федерации. Соцветия кипрея являются источником получения нового препарата ханерола, обладающего высокой противоопухолевой активностью и оказывающего гемагглютинирующее действие [3, 4]. Из листьев кипрея узколистного получают продукты с высоким содержанием биологически активных веществ, микроэлементов и витаминов, обладающие лечебно-профилактическими свойствами [5, 6]. Проведенные исследования кормовой ценности *Chamerion angustifolium* показали возможность выращивания его в культуре как силосного растения. Исследования химического состава определили наилучшие кормовые качества кипрея в фазе бутонизации и начале цветения [7]. Химический состав кипрея, произрастающего на территории Красноярского края, исследован в работе [8]. Известно, что большую роль в лекарственных свойствах растений играет минеральный комплекс.

Цель работы – изучение минерального состава вегетативной части кипрея узколистного.

### Экспериментальная часть

В работе использовали образцы надземной части кипрея узколистного, собранные в Саянском (1), Северо-Енисейском (2) и Емельяновском районах (3) Красноярского края (табл. 1).

Образцы сушили в тени до воздушно-сухого состояния и измельчали до размера частиц 1–2 мм. Минеральный состав вегетативной части кипрея узколистного определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой с использованием спектрометра серии IRIS Intrepid (Thermo Electron, США). Навески образцов предварительно разлагали путем сухого золениа [9].

---

\* Автор, с которым следует вести переписку.

Таблица 1. Характеристика исходного сырья

№ образца	География, дата сбора сырья	Характеристика места произрастания
<i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub		
1	Красноярский край, Саянский район. 20.07.04.	Территория расположена в южной части Канской лесостепи, на границе с отрогами Восточного Саяна. Рельеф представляет собой слабохолмистую предгорную равнину. Климат резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Своеобразие природных условий обусловило формирование выщелоченных, оподзоленных, обыкновенных черноземов и серых лесных почв. Основные типы растительности представлены лесами, лугами, степями, болотами, кустарниковой и водной растительностью.
2	Красноярский край, Северо-Енисейский район. 29.07.04.	Данный район расположен в почвенно-климатической зоне «тайга низменности». Зона достаточного увлажнения. Безморозный период короткий – 89–95 дней. Почвы преимущественно подзолистые, луговые и болотные глинистого и суглинистого механического состава с кислой и слабокислой реакцией среды.
3	Красноярский край, Емельяновский район. 18.07.04.	Емельяновский район относится к Канско-Красноярской лесостепи. Из почв преобладают выщелоченные черноземы, встречаются обыкновенные и оподзоленные черноземы, глинистого механического состава. Почвы в основном имеют нейтральную реакцию среды. Безморозный период – 78–103 дня.

### Результаты и обсуждение

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Из таблицы видно, что химические элементы распределены по органам растения неравномерно. Содержание исследуемых элементов больше в листьях, за исключением Ba, Cu, Ga, Hg, Na, Ni, Pb и Sr. Концентрации Be, Bi, Cd, Co, Ga, Hg, Se и V незначительны. Наибольшее содержание кадмия обнаружено в кипрее, произрастающем в Северо-Енисейском районе, мышьяк, свинец и ртуть преобладают в растении из Емельяновского района. Таким образом, кипрей узколистный является перспективным растением и может быть использован как лекарственное и пищевое сырье, обогащенное кальцием, железом, калием, магнием, марганцем, натрием, цинком и другими элементами. Уровень концентраций токсичных элементов в растениях, произрастающих на территории Красноярского края, находится в пределах фоновых значений, что позволяет отнести это растительное сырье к категории экологически чистого [10].

Таблица 2. Содержание химических элементов в листьях, стеблях и цветах кипрея узколистного из разных мест произрастания на территории Красноярского края (мг/кг сухого сырья)

Элемент	Орган растения	Район произрастания		
		Саянский район	Северо-Енисейский район	Емельяновский район
1	2	3	4	5
Al	Листья	169,3	205,9	245,0
	Стебли	146,2	172,5	208,8
	Цветы	72,63	85,07	91,71
As	Листья	1,025	0,5608	3,761
	Стебли	0,2462	0,3239	2,245
	Цветы	0,13	0,09	0,21
Ba	Листья	13,39	23,99	18,44
	Стебли	24,30	40,83	19,71
	Цветы	52,09	63,25	43,15
Be	Листья	0,0042	0,0037	0,0075
	Стебли	0,0024	0,0005	0,0044
	Цветы	0	0,0004	0,0002
Bi	Листья	0	0	0
	Стебли	0,0378	0	0,1487
	Цветы	17,88	12,04	23,09
Ca	Листья	5824,0	6321,0	7844,0
	Стебли	3600,0	4954,0	7709,0
	Цветы	1700,0	1318,2	1977,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Cd	Листья	0,0640	0,1811	0,0500
	Стебли	0,0325	0,0407	0,0430
	Цветы	0,36	0,17	0,09
Ce	Листья	0,3213	0,3044	0,3962
	Стебли	0,1971	0,2213	0,3657
	Цветы	0	0,02	0,01
Co	Листья	0,0788	0,1399	0,1330
	Стебли	0,0715	0,0871	0,1127
	Цветы	0,05	1,12	0,94
Cr	Листья	77,32	78,05	89,44
	Стебли	65,66	71,95	86,29
	Цветы	0,31	0,42	0,56
Cu	Листья	12,84	16,60	20,13
	Стебли	18,65	17,40	25,67
	Цветы	4,34	3,81	6,01
Fe	Листья	159,6	141,8	230,8
	Стебли	74,16	128,2	198,3
	Цветы	32,36	53,12	74,03
Ga	Листья	0,0704	0	0,0819
	Стебли	0,1050	0,0471	0,0935
	Цветы	0	0	0,001
Hg	Листья	0	0	0,0828
	Стебли	0	0,1070	0,3032
	Цветы	0	0,09	0,03
K	Листья	3116,20	3874,12	4383,02
	Стебли	2710,02	2906,11	3002,77
	Цветы	938,11	1073,02	1155,71
Mg	Листья	908,4	883,1	916,9
	Стебли	803,0	842,5	889,5
	Цветы	293,6	253,17	247,12
Mn	Листья	55,09	93,55	80,71
	Стебли	34,62	59,57	80,41
	Цветы	11,09	19,27	17,09
Na	Листья	279,0	337,6	340,1
	Стебли	322,2	338,3	364,7
	Цветы	163,3	100,4	121,5
Ni	Листья	1,731	1,975	2,098
	Стебли	2,725	2,557	2,300
	Цветы	0,58	0,91	0,67
Pb	Листья	0,0013	0,006	0,01
	Стебли	0,003	0,009	0,015
	Цветы	0,003	0,018	0,014
Sb	Листья	1,109	0,3941	5,681
	Стебли	0,1503	0,1631	1,746
	Цветы	0,24	0,27	0,42
Se	Листья	0,7480	0,4630	2,484
	Стебли	0,0776	0,4177	0,2379
	Цветы	2,33	1,13	2,07
Sr	Листья	30,92	41,81	46,35
	Стебли	33,97	67,05	48,43
	Цветы	5,27	7,01	6,84
Ti	Листья	4,069	4,492	10,20
	Стебли	2,599	3,855	7,526
	Цветы	2,20	2,58	4,11
V	Листья	0,8314	0,8642	1,335
	Стебли	0,5988	0,8273	1,159
	Цветы	0,41	0,37	0,81
Zn	Листья	56,93	57,91	84,89
	Стебли	34,02	43,83	79,99
	Цветы	8,30	9,17	13,09

**Выводы**

1. В образцах вегетативной части кипрея узколистного, произрастающего в различных районах Красноярского края, выявлено содержание 26 элементов.
2. Установлено, что накопление элементов зависит от района произрастания растения.

**Список литературы**

1. Махов А.А. Зеленая аптека: Лекарственные растения Красноярского края. 3-е изд.. Красноярск, 1986. 352 с.
2. Киселева А.В., Волхонская Т.А., Киселев В.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири. Новосибирск, 1991. 136 с.
3. Петрова М.Ф., Пухальская Е.Ч., Постольников С.Ф. и др. // Актуальные проблемы экспериментальной химиотерапии опухолей. Черноголовка, 1980. Вып. 1. С. 210–212.
4. Сыркин А. Б., Коняева О. И.. Фармацевтические исследования некоторых новых противоопухолевых средств // Химико-фармацевтический журнал. 1984. №10. С. 1172–1180.
5. Патент №2226059 (Россия). Способ производства чая из кипрея узколистного / Е.А. Даньшин, В.И. Емельянов. 20.01.1999.
6. Патент 2226063 (Россия). Напиток безалкогольный газированный «Легна иван-чай» / Е.А. Даньшин. 10.10.2001.
7. Манивчук Ю.В. Кормовая ценность *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. в Восточных Карпатах // Растительные ресурсы. 1971. Т. VII. №2. С. 208–214.
8. Полежаева И.В., Полежаева Н.И. Экстрактивные и минеральные вещества вегетативной части *Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: Мат. II Всерос. конф. Барнаул, 2005. Кн. II. С. 396–400.
9. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. Л., 1983. 144 с.
10. Мальгин М.А., Пузанов А.В., Ельчинова О.А. Тяжелые металлы и мышьяк в дикорастущих лекарственных растениях Алтая // Сибирский экологический журнал. 1995. №6. С. 510–514.

Поступило в редакцию 2 октября 2005 г.