

© Коллектив авторов, 2007

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

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ВЕГЕТАТИВНОЙ ЧАСТИ *CHAMERION ANGUSTIFOLIUM* (L.) *HOLUB*

<sup>1</sup> ГОУ ВПО "Красноярский государственный торгово-экономический институт", Красноярск;

<sup>2</sup> ГОУ ВПО "Сибирский государственный технологический университет", Красноярск

Изучен аминокислотный и минеральный состав вегетативной части *Chamerion angustifolium* (L.) *Holub*, произрастающего в Красноярском крае. Обнаружено содержание 16 свободных аминокислот. Методом атомно-эмиссионной спектроскопии выявлено, что в каждом из образцов содержится 24 элемента. На основании проведенных исследований кипрей можно рекомендовать в качестве источника аминокислот, макро- и микроэлементов.

Благодаря высокому содержанию ценных биологически активных веществ особый интерес вызывает кипрей узколистный (*Chamerion angustifolium* (L.) *Holub*). В народной медицине он применяется как противовоспалительное, болеутоляющее и обволакивающее средство при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [1], а в научной медицине практически не исследованы. Установлено седативное и противосудорожное действие растения. В листьях содержатся дубильные вещества, среди которых была выделена новая фенолкарбоновая кислота, названная хаменериновой [2]. Из соцветий получен препарат "Ханерол", обладающий противоопухолевой активностью [3 – 5].

Поиск дополнительных источников белоксодержащего сырья при производстве пищевых добавок, а также их применение в медицинской практике является актуальным в настоящее время. Имеются сведения о содержании аминокислот в кипрее узколистном и кавказском, собранном на Северном Кавказе [6]. В связи с этим представляется интересным изучение качественного и количественного аминокислотного состава кипрея, произрастающего в Красноярском крае.

Целью настоящего исследования являлось изучение аминокислотного и минерального состава кипрея узколистного, произрастающего в Красноярском крае.

### Материалы и методы

Для проведения исследований аминокислотного состава вегетативную часть кипрея узколистного собирали в Саянском районе Красноярского края в период цветения в 2004 г. Сырье высушивали в тени до воздушно-сухого состояния и измельчали до размера частиц 1 – 2 мм. Качественный и количественный анализ свободных аминокислот осуществляли с помощью аминокислотного анализатора KLA-3B (Hitachi, Япония). Чувствительность прибора 0,1 мкмоль. Расчет проводили путем сравнения площадей пиков исследуемых образцов с площадями пиков стандартной смеси аминокислот (Sigma, США). Подготовку образцов к

аминокислотному анализу осуществляли следующим образом: навеску (5 г) высушенной при температуре 60° С травы помещали в ампулу из толстого стекла 12 × 120 мм, добавляли 20 мл 6 н. HCl и ампулу запаивали. Гидролиз сухого остатка проводили в термостате при температуре 110° С в течение 22 ч. После гидролиза содержимое ампулы охлаждали, фильтровали и выпаривали. Сухой остаток растворяли в цитратном буфере pH 2,2 [7].

С целью изучения элементного состава кипрей собирали в Саянском, Северо-Енисейском и Емельяновском районах Красноярского края в фазу цветения в 2004 г. Сырье высушивали в тени до воздушно-сухого состояния и измельчали до размера частиц 1 – 2 мм. Определение элементного состава проводили методом

Таблица 1  
Содержание свободных аминокислот в вегетативной части кипрея узколистного

Аминокислота	Количественное содержание аминокислоты, % в пересчете на абсолютно сухое сырье	% от общего содержания аминокислот
Лизин	0,46	4,56
Гистидин	0,26	2,58
Аргинин	0,58	5,75
Аспарагин	1,29	12,78
Треонин	0,49	4,85
Серин	0,52	5,15
Глутамин	1,77	17,54
Пролин	0,62	6,14
Глицин	0,55	5,45
Аланин	0,60	5,95
Валин	0,61	6,05
Метионин	0,13	1,29
Изолейцин	0,50	4,96
Лейцин	0,82	8,13
Тирозин	0,31	3,07
Фенилаланин	0,58	5,75

## Содержание химических элементов в листьях, стеблях и цветах кипрея узколистного из разных мест произрастания на территории Красноярского края (в мг/кг на абсолютно сухое сырье)

Элемент	Орган растения	Район произрастания			Элемент	Орган растения	Район произрастания		
		Саянский	Северо-Енисейский	Емельяновский			Саянский	Северо-Енисейский	Емельяновский
Al	Листья	169,3	205,9	245,0	K	Листья	3116,20	3874,12	4383,02
	Стебли	146,2	172,5	208,8		Стебли	2710,02	2906,11	3002,77
	Цветы	72,63	85,07	91,71		Цветы	938,11	1073,02	1155,71
As	Листья	1,025	0,5608	3,761	Mg	Листья	908,4	883,1	916,9
	Стебли	0,2462	0,3239	2,245		Стебли	803,0	842,5	889,5
	Цветы	0,13	0,09	0,21		Цветы	293,6	253,17	247,12
Ba	Листья	13,39	23,99	18,44	Mn	Листья	55,09	93,55	80,71
	Стебли	24,30	40,83	19,71		Стебли	34,62	59,57	80,41
	Цветы	52,09	63,25	43,15		Цветы	11,09	19,27	17,09
Bi	Листья	0	0	0	Na	Листья	279,0	337,6	340,1
	Стебли	0,0378	0	0,1487		Стебли	322,2	338,3	364,7
	Цветы	17,88	12,04	23,09		Цветы	163,3	100,4	121,5
Ca	Листья	5824,0	6321,0	7844,0	Ni	Листья	1,731	1,975	2,098
	Стебли	3600,0	4954,0	7709,0		Стебли	2,725	2,557	2,300
	Цветы	1700,0	1318,2	1977,4		Цветы	0,58	0,91	0,67
Cd	Листья	0,0640	0,1811	0,0500	Pb	Листья	0,0013	0,006	0,01
	Стебли	0,0325	0,0407	0,0430		Стебли	0,003	0,009	0,015
	Цветы	0,36	0,17	0,09		Цветы	0,003	0,018	0,014
Ce	Листья	0,3213	0,3044	0,3962	Sb	Листья	1,109	0,3941	5,681
	Стебли	0,1971	0,2213	0,3657		Стебли	0,1503	0,1631	1,746
	Цветы	0	0,02	0,01		Цветы	0,24	0,27	0,42
Co	Листья	0,0788	0,1399	0,1330	Se	Листья	0,7480	0,4630	2,484
	Стебли	0,0715	0,0871	0,1127		Стебли	0,0776	0,4177	0,2379
	Цветы	0,05	1,12	0,94		Цветы	2,33	1,13	2,07
Cr	Листья	77,32	78,05	89,44	Sr	Листья	30,92	41,81	46,35
	Стебли	65,66	71,95	86,29		Стебли	33,97	67,05	48,43
	Цветы	0,31	0,42	0,56		Цветы	5,27	7,01	6,84
Cu	Листья	12,84	16,60	20,13	Ti	Листья	4,069	4,492	10,20
	Стебли	18,65	17,40	25,67		Стебли	2,599	3,855	7,526
	Цветы	4,34	3,81	6,01		Цветы	2,20	2,58	4,11
Fe	Листья	159,6	141,8	230,8	V	Листья	0,8314	0,8642	1,335
	Стебли	74,16	128,2	198,3		Стебли	0,5988	0,8273	1,159
	Цветы	32,36	53,12	74,03		Цветы	0,41	0,37	0,81
Hg	Листья	0	0	0,0828	Zn	Листья	56,93	57,91	84,89
	Стебли	0	0,1070	0,3032		Стебли	34,02	43,83	79,99
	Цветы	0	0,09	0,03		Цветы	8,30	9,17	13,09

атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой с использованием спектрометра серии IRIS Intrepid (Thermo Electron, США). Навески образцов (2 г) предварительно озоляли в муфельной печи при температуре 450 – 500° С в течение 4 ч. После охлаждения остаток двукратно обрабатывали 5 мл 6 н. HCl с медленным выпариванием досуха на водяной бане. Остаток растворяли при нагревании в 0,1 н. HCl и отфильтровывали [8].

### Результаты и их обсуждение

В результате проведенного исследования вегетативной части кипрея узколистного установлено наличие 16 свободных аминокислот (табл. 1). Сумма свободных аминокислот в исследуемом образце кипрея составила 10,09 %. Наличие такого количества аминокислот

обеспечивает широкий спектр фармакологического действия вегетативной части кипрея узколистного.

Из табл. 1 видно, что в кипрее узколистном преобладает содержание аспарагиновой (1,29 %) и глутаминовой (1,77 %) кислот, оказывающих положительное влияние на сердечно-сосудистую систему.

Проведенные исследования элементного состава вегетативной части кипрея показали наличие 24 элементов (табл. 2), из которых 4 являются макроэлементами, а 9 – эссенциальными [9]. Из данных таблицы видно, что образцы вегетативной части кипрея узколистного, собранные в разных районах Красноярского края, существенно отличаются по количественному содержанию элементов, а по качественному составу практически одинаковы. В кипрее, собранном в Емельяновском районе, отмечается повышенное содержа-

ние алюминия, мышьяка, кальция, хрома, меди, железа, калия, никеля, сурьмы и селена; в Северо-Енисейском — бария, кадмия, кобальта и марганца; в Саянском — висмута, магния, натрия и ванадия.

Химические элементы распределены по органам растения неравномерно. Алюминий, мышьяк, кальций, селен, хром, медь, железо, калий, магний, марганец, натрий, никель и стронций больше накапливаются в листьях и стеблях. Барий, висмут, кадмий, кобальт, ртуть, свинец и селен преобладают в цветках.

По данным [10] содержание кадмия в растениях, собранных в экологически чистых районах произрастания, составляет 0,05 – 0,3 мг/кг, мышьяка 1,0 – 5,0 мг/кг. Избыточное содержание ртути считается от 1,0 мг/кг. В целом уровень концентраций исследованных элементов в кипрее узколистом находится в пределах фоновых значений, что позволяет отнести данное растение к категории экологически чистого [11 – 12].

Полученные данные показывают изменчивость и варьирование элементного состава, свойственного растениям, и определяются совокупностью факторов, отражая район произрастания.

На основании проведенных исследований установлено наличие в *Chamerion angustifolium* (L.) Holub 16

свободных аминокислот, макро- и микроэлементов, которые, входя в состав ферментов, участвуют в биосинтезе биологически активных веществ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В. К. Лавренов, Г. В. Лавренова, *Полная энциклопедия лекарственных растений*, Т. 1, Нева, Санкт-Петербург, ОЛМА-Пресс, Москва (1999).
2. С. А. Сасов, М. Ф. Петрова, *Химия природ. соедин.*, № 1, 106 – 107 (1986).
3. А. Б. Сыркин, О. И. Коняева, *Хим.-фарм. журн.*, 17(10), 1172 – 1180 (1984).
4. Т. Л. Киселева, В. А. Ермакова, *Фармация*, № 5, 12 – 13 (1984).
5. А. М. Рабинович, *Экология и жизнь*, № 5, 78 – 81 (2001).
6. Н. И. Богаевская, В. А. Бандюкова, *Химия природ. соедин.*, № 2, 285 – 287 (1990).
7. А. Дарбе (ред.), *Практическая химия белка*, Мир, Москва (1989), сс. 158 – 163.
8. И. Хавезов, Д. Цалев, *Атомно-абсорбционный анализ*, Химия, Ленинград (1983), сс. 112 – 114.
9. А. А. Подколзин, К. Г. Гуревич, *Действие БАВ в малых дозах*, КМК, Москва (2002), сс. 70 – 94.
10. А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас, *Микроэлементы в почвах и растениях*, Мир, Москва (1989), сс. 102.
11. А. К. Кошечев, *Дикорастущие съедобные растения в нашем питании*, Пищевая промышленность, Москва (1981), с. 256.
12. М. А. Мальгин, А. В. Пузанов, О. А. Ельчинова и др., *Сиб. эколог. журн.*, № 6, 510 – 514 (1995).

Поступила 31.01.06

## AMINO ACID AND MINERAL COMPOSITIONS OF THE VEGETATIVE PART OF *Chamerion Angustifolium*

I. V. Polezhaeva<sup>1</sup>, N. I. Polezhaeva<sup>2</sup>, and L. N. Menyailo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Krasnoyarsk State University of Trade and Economy, Krasnoyarsk, Russia;

<sup>2</sup> Siberian State Technical University, Krasnoyarsk, Russia

The amino acid and mineral compositions of the above-grass part of fireweed (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub) collected in the Krasnoyarsk region have been studied. A total of 16 free amino acids were identified by HPLC and 24 elements were detected by atomic-emission spectrometry. This plant may be recommended as a valuable source of amino acids and microelements.