

УДК 633. 88(571.540)

ГЕТЕРОПАППУС АЛТАЙСКИЙ — ПЕРСПЕКТИВНОЕ ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

© Мазур Людмила Владимировна

кандидат биологических наук, доцент,
Бурятский государственный университет,
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
E-mail: mila.mazur@list.ru

В статье приведены результаты фитохимического изучения гетеропаппуса алтайского. Установлено, что в подземных и надземных органах растений *Heteropappus altaicus* присутствуют алкалоиды, флавоноиды, конденсированные дубильные вещества, аскорбиновая кислота, сапонины и кумарины. Выявлено, что в надземной части растений содержание биологически активных веществ выше, чем в подземной части. Уровни накопления микроэлементов в разных частях гетеропаппуса алтайского различны. *Heteropappus altaicus* в большей мере содержит такие жизненно важные для организма человека элементы, как Mn, Zn, Cu. Для растения наблюдается уменьшение концентрации цинка от подземных к вегетативным и далее к репродуктивным органам. Концентрация марганца и меди повышается от подземных к вегетативным и понижается к репродуктивным органам.

Результаты проделанной работы свидетельствуют о необходимости дальнейшего исследования химического состава *Heteropappus altaicus*, особенностей накопления и распределения БАВ в растении в зависимости от эколого-географических факторов.

Ключевые слова: *Heteropappus altaicus*, биологически активные вещества, микроэлементный состав.

Введение

Известно, что лечебные свойства растений обусловлены наличием в них биологически активных веществ (БАВ) и способностью накапливать необходимые микроэлементы, которые, входя в состав ферментов, участвуют в синтезе БАВ [1].

Терапевтический эффект *Heteropappus altaicus* обусловлен всем комплексом действующих веществ, содержащихся в растении. Согласно литературным данным, растение содержит флавоноиды, сапонины, алкалоиды, кумарины, терпеноиды [2]. Наиболее изученной группой биологически активных веществ гетеропаппуса алтайского являются терпеноиды.

Установлено, что надземная часть растения обладает протистоцидной и антибактериальной активностью. В тибетской и монгольской медицине настои и отвары, приготовленные из травы *Heteropappus altaicus*, используются в качестве противовоспалительного и жаропонижающего средства, при острых респираторных заболеваниях, при кори и натуральной оспе, болезнях желудка, в том числе язве. В народной медицине — отхаркивающее и ранозаживляющее средство [2, 3].

В то же время гетеропаппус алтайский все еще остается мало изученным растением в отношении химического состава.

Целью данной работы является исследование содержания БАВ и жизненно необходимых микроэлементов (Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr) в надземных и подземных органах гетеропаппуса алтайского.

Экспериментальная часть

Объект исследования — гетеропаппус алтайский *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr, семейство *Asteraceae* Dumor.

Гетеропаппус алтайский — многолетнее травянистое растение. Стебли оттопырено-ветвистые, с укороченными веточками в пазухах листьев, высотой 10–50 см, покрытые вверх направленными прилегающими тонкими волосками. Листья сидячие, линейные, на верхушке тупые или коротко заостренные, с обеих сторон опушены прилегающими тонкими волосками и многочисленными блестящими железками. Самые верхние листочки — постепенно уменьшающиеся. Цветки собраны в многочисленные корзинки, с язычками до 3,5 см в диаметре, связаны в щитовидно-метельчатое соцветие. Листочки обертки 2–3 рядные, отличаются от верхних листьев, наружный ряд коротко заостренный, травянистый, внутренние длиннозаостренные, переходящие в длинный носик. Плоды — семечки обильно опушены железистыми и простыми волосками. Язычковые цветки бледно-синие или сиреневые, 2–2,5 мм шириной. Трубочатые цветки — желтые. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре [4].

Растение широко распространено по степным лугам, сухим степям, щебнистым и каменистым склонам невысоких гор, опушечным разнотравным лугам.

В природных условиях гетеропаппус алтайский встречается на территории Западной и Восточной Сибири, Приморья, Приамурья, Сахалина, Монголии и Китая [4].

В Республике Бурятия *Heteropappus altaicus* распространен повсеместно [5].

Сбор растительного сырья проводили в фазу массового цветения в 2015–2016 гг. в остепненных участках предгорья Хабар-Дабан.

Растительный материал высушивали до воздушно-сухого состояния, измельчали до размера частиц 1–2 мм. Наличие биологически активных веществ определяли по общепринятым методикам [6, 7]. Количественный анализ проводили с использованием следующих методов: алкалоиды — гравиметрия, дубильные вещества — перманганатометрия, флавоноиды (в пересчете на кверцетин) — спектрофотометрия, аскорбиновая кислота — фотоколориметрия [6, 7].

Минерализацию измельченных растительных проб осуществляли путем сухого озоления в муфельной печи при температуре 480 °С. Содержание микроэлементов определяли атомно-абсорбционным методом. Математическую обработку результатов проводили по стандартным методам.

Результаты исследования

Фитохимическое исследование надземной и подземной части гетеропаппуса алтайского показало присутствие таких групп БАВ, как алкалоиды, аскорбиновая кислота, конденсированные дубильные вещества, флавоноиды и кроме того кумарины и сапонины.

Содержание биологически активных веществ по органам растения гетеропаппуса алтайского приведено в табл. 1.

Таблица 1
 Содержание биологически активных веществ в надземных
 и подземных органах гетеропаппуса алтайского, %

Исследуемая часть растения	Алкалоиды	Флавоноиды	Дубильные вещества	Аскорбиновая кислота, мг%
Цветки	0,07 ± 0,01	1,82 ± 0,08	5,92 ± 0,12	1,88 ± 0,06
Стебли и листья	0,18 ± 0,03	0,88 ± 0,04	4,53 ± 0,20	0,73 ± 0,04
Корневище с корнями	следы	0,08 ± 0,02	0,06 ± 0,02	0,15 ± 0,03

Данные, приведенные в таблице 1, показывают, что накопление биологически активных веществ по органам растения происходит неодинаково. Алкалоиды в фазу цветения в образцах *Heteropappus altaicus* накапливаются в стеблях и листьях, а в корневище и корнях обнаруживаются только следы алкалоидов. Наибольшее содержание флавоноидов, дубильных веществ и аскорбиновой кислоты отмечено в цветках. Полученные результаты по накоплению БАВ по органам растений, собранных на остепненных участках предгорья Хабар-Дабан согласуются с ранее полученными данными по содержанию физиологически активных веществ *Heteropappus altaicus*, произрастающего в сосняке разреженном разнотравном [8].

Повышенное содержание биологически активных веществ в надземных органах гетеропаппуса алтайского подтверждает использование в лечебных целях надземной части растения (цветков, стеблей и листьев).

Большой интерес представляет изучение корреляционной зависимости между накоплением в растениях биологически активных веществ и содержанием микроэлементов. Установлено, что эти элементы находятся в растениях в наиболее доступной и усвояемой форме, характерной для живой природы.

Содержание основных 6 микроэлементов по органам растения гетеропаппуса алтайского приведено в таблице 2.

Таблица 2
 Содержание микроэлементов в надземных
 и подземных органах гетеропаппуса алтайского, мг/кг

Исследуемая часть растения	Mn	Zn	Cu	Ni	Co	Cr
Цветки	31,76±2,30	15,89±0,73	7,78±0,30	0,34±0,02	0,46±0,01	1,38±0,11
Стебли и листья	48,11±2,34	23,82±1,12	8,57±0,44	0,42±0,03	0,44±0,02	1,28±0,07
Корневище с корнями	11,17 ± 0,45	31,14±1,65	3,58±0,25	0,46±0,02	0,24±0,01	0,93±0,06

Исходя из данных, приведенных в таблице 2, следует, что концентрация микроэлементов в надземных органах растения выше, чем в подземных, за исключением содержания цинка и никеля.

Во всех органах гетеропаппуса алтайского наблюдается высокое содержание марганца, цинка и меди. Марганец в большей мере накапливается в стебле и листьях, цинк и никель — корневище с корнями, медь — в стебле и листьях, но также наблюдается высокая концентрация этого элемента в цветках. Содержание Co, Cr сравнимы для стеблей, листьев растения и цветков. Концентрация этих элементов в подземных органах значительно ниже.

Таким образом, полученные нами результаты по содержанию основных 6 микроэлементов и БАВ в надземных и подземных органах *Heteropappus altaicus* показывают, что данное растение является перспективным лекарственным растением Западного Забайкалья и требует комплексного исследования с целью дальнейшего применения в медицинской практике.

Заключение

1. Установлено, что в подземных и надземных органах растений *Heteropappus altaicus* присутствуют алкалоиды, флавоноиды, конденсированные дубильные вещества, аскорбиновая кислота, сапонины и кумарины.

2. Выявлено, что в надземной части растений содержание биологически активных веществ выше, чем в подземной части.

3. Уровни накопления микроэлементов в разных частях гетеропаппуса алтайского различны. *Heteropappus altaicus* в большей мере содержит такие жизненно важные для организма человека элементы, как Mn, Zn, Cu. Для растения наблюдается уменьшение концентрации цинка от подземных к вегетативным и далее к репродуктивным органам. Концентрация марганца и меди повышается от подземных к вегетативным и понижается к репродуктивным органам.

4. Результаты проделанной работы свидетельствуют о необходимости дальнейшего исследования химического состава *Heteropappus altaicus*, особенностей накопления и распределения БАВ в растении в зависимости от эколого-географических факторов.

Литература

1. Ловкова М. Я., Бузук Г. М., Соколова С. М. // Прикл. биохимия и микробиология. 2008. Т. 44, № 4. С. 459.
2. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae / под ред. П. Д. Соколова. СПб.: Наука, 1993. 349 с.
3. Минаева В. Г. Лекарственные растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. 431 с.
4. Флора Сибири. Т.13: Asteraceae (Compositae) / сост. И. М. Красноторов, М.И. Ломоносов, Н.Н. Тупицина и др.: в 14 т. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1997. 472 с.
5. Определитель растений Бурятии / под ред. О. А. Аненхонова. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2001. 672 с.
6. Химический анализ лекарственных растений / под ред. Н. И. Гринкевич, Л. Н. Сафронич. М.: Высшая школа, 1983. 176 с.
7. Методы биохимического анализа растений / под ред. А. И. Ермакова. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
8. Мазур Л. В. Фитохимический состав растений семейства Asteraceae Dumort. Западного Забайкалья // Вестник Бурятского государственного университета. 2015. Вып. 4(1). Биология, география. С. 101-104.

HETEROPAPPUS ALTAICUS IS A PROMISING MEDICINAL PLANT
OF THE WESTERN TRANSBAIKALIA

Lyudmila V. Mazur

Cand. Sci. (Biol.), Associate professor,
Buryat State University,
24a Smolina St, Ulan-Ude, 670000, Russia
E-mail: mila.mazur@list.ru

The article presents the results of phytochemical study of *Heteropappus altaicus*. Established in underground and aboveground organs of plants *Heteropappus altaicus* are alkaloids, flavonoids, condensed tannins, ascorbic acid, saponins and coumarins. It is revealed that the aerial part of the plants the content of biologically active substances is higher than in the underground part.

The levels of accumulation of trace elements in different parts of the *Heteropappus altaicus* are different. *Heteropappus altaicus* more contains are vital for the human body elements as Mn, Zn, Cu. For plants, a decrease in the concentration of zinc from underground to continue vegetative to reproductive organs. The concentration of manganese and copper rises from underground to reduced vegetative and reproductive organs.

The results of this work indicate the need for further research of *Heteropappus altaicus* at identifying other groups of biologically active substances, peculiarities of their accumulation in dependence on ecological and geographical factors.

Keywords: *Heteropappus altaicus*, biologically active substances, trace elements composition.

References

1. Lovkova M. Ya., Buzuk G. M., Sokolova S. M. Prikladnaja biokhimiya i mikrobiologiya [Applied biochemistry and Microbiology] 2008. Vol. 44, № 4. 459 p.
2. Rastitelnyy resursy SSSR: Zvetkovyye rasteniya, ikh khimicheskii sostav, ispolzovanie. Semeystvo *Asteraceae*. [Plant resources of USSR: flowering plants, chemical composition, usage. Family *Asteraceae*] Pod red. P.D. Sokolova. Saint-Petersburg. 1993. 349 p.
3. Minaeva V.G. Lekarstvennyye rasteniya Sibiri [Medicinal plants of Siberia] Novosibirsk: Science, 1991. 431 p.
4. Flora Sibiri [Flora Of Siberia] Vol. 13: *Asteraceae* (Compositae) / Comp. I. M. Krasnoborov, M. I. Lomonosov, N. N. Tupicina, etc.: 14 vol. Novosibirsk: Science, Sib. enterprise RAS, 1997. 472 p.
5. Opredelitel rastenii Buryatii [Specifier of plants of Buryatia] Pod red. O.A. Anenkhonova. Ulan-Ude. 2001. 672 p.
6. Khimicheskii analiz lekarstvennykh rastenii [Chemical analysis of medicinal plants] Pod red. N.I. Grinkevich, L.N. Safronich. Moscow. 1983. 176 p.
7. Metody biokhimicheskogo analiza rastenii [Methods of biochemical analysis of plants] Pod red. A.I. Ermakova. Leningrad. 1987. 430 p.
8. Mazur L. V. Fitokhimiya i sostav rasteniy semeystva *Asteraceae* Dumort. Zapadnogo Zabaykalya [Phytochemical study of plants family *Asteraceae* Dumort in Western Transbaikalia] Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya, geografiya. Bulletin of Buryat State University, No 4(1). 2015. Pp.101–104.