

# ВЕСЦІ

## НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК 2002 № 3

# ИЗВЕСТИЯ

## НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 2002 № 3

ЗАСНАВАЛЬНІК — НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1956 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

### ЗМЕСТ

Рупасова Ж. А., Рудаковская Р. Н., Матюшевская Е. Н., Ипатенко В. А., Кузьменкова С. М. Сравнительная оценка видов рода <i>Potentilla</i> L. по минеральному составу надземных органов в условиях Беларуси.....	5
Вольнец А. П., Шуканов В. П., Гончарик Н. Н. Влияние стероидных гликозидов на зерновую продуктивность и посевные качества семян яровой пшеницы ( <i>Triticum aestivum</i> L.).....	10
Шапорова Я. А. Видовое разнообразие сыроежковых грибов сем. <i>Russulaceae</i> в сосняках мшистых Минской области в условиях рекреационного воздействия.....	13
Мльшарчик М. П. Семейство <i>Caryophyllaceae</i> Juss. во флоре Беларуси (таксономическая структура, экологические и фитохорологические особенности).....	17
Лобов В. П., Юртаева Н. М. Индукция каллусогенеза, физиологическая и цитоморфологическая характеристика каллуса <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni в культуре <i>in vitro</i> .....	20
Иванюк В. Г., Александров О. Т., Калач В. И. Роль био- и абиотических факторов внешней среды в патогенезе ризоктониоза картофеля.....	24
Гончаренко Г. Г. Генетическая структура и изменчивость пихты белой в Беловежской пушке и в других популяциях северо-восточной части ареала.....	31
Полонская Л. М., Хотылева Л. В., Сакович В. И., Панифедова Л. М., Бурдусь В. Ф., Богдан В. С. Диалектный анализ комбинационной способности сортов льна-долгунца ( <i>Linum usitatissimum elongata</i> ) по признакам продуктивности и качества волокна.....	38
Понятовская Л. Н., Гордей И. А. Особенности наследования устойчивости к предуборочному прорастанию зерна у диплоидной озимой ржи ( <i>Secale cereale</i> L.).....	42
Титок В. В. Биоэнергетические процессы в онтогенезе льна-долгунца ( <i>Linum usitatissimum</i> L.) при гетерозисе.....	45
Щетко В. А., Головнева Н. А., Астапович Н. И. Сравнительная характеристика активности роста некоторых представителей рода <i>Bifidobacterium</i> .....	50
Везицкий А. Ю. Образование протохлорофилла из экзогенного протохлорофиллида и фитола в этилированных проростках ржи ( <i>Secale cereale</i> L.).....	56

# PROCEEDINGS

## OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

BIOLOGICAL SERIES 2002 N 3

FOUNDER IS THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

The Journal has been published since January 1956

Issued four times a year

### CONTENTS

<b>Rupasova Z. A., Rudakovskaya R. N., Matyushevskaya E. N., Ignatenko V. A., Kuzmenkova S. M.</b> Comparative evaluation of species of genus <i>Potentilla</i> L. by mineral composition of overground organs during the phase of mass florescence in conditions of Belarus.....	5
<b>Volynets A. P., Shukanov V. P., Goncharik N. N.</b> Influence of steroid glycosides on grain productivity and sowing qualities of spring wheat seeds ( <i>Triticum Aestivum</i> L.) .....	10
<b>Shaporova Y. A.</b> Species diversity of Russulaceae fungi in moss pine forests of the Minsk Region in conditions of recreational influence .....	13
<b>Mlynarchik M. P.</b> Caryophyllaceae Juss. family in Belarusian flora (taxonomic structure and ecological and phytochorologic peculiarities).....	17
<b>Lobov V. P., Yurtaeva N. M.</b> Callus genesis induction and physiological and cytomorphological characteristics of callus <i>Stevia Rebaudiana</i> Bertoni in culture in vitro.....	20
<b>Ivanyuk V. G., Aleksandrov O. T., Kalach V. I.</b> Role of biotic and abiotic environmental factors in pathogenesis of potato <i>Rhizoctoniosis</i> .....	24
<b>Goncharenko G. G.</b> Genetic structure and variance of the silver fir in Belovezhskaya Pushcha and in other populations of northeast habitat.....	31
<b>Polonetskaya L. M., Khotyleva L. V., Sakovich V. I., Panifedova L. M., Burdus V. F., Bogdan V. S.</b> Diallel analysis of combination capabilities in fiber flax varieties ( <i>Linum Usitatissimum</i> Elongata) by productivity and fiber quality .....	38
<b>Ponyatovskaya L. N., Gordei I. A.</b> Peculiarities of inheritance of resistance to preharvest grain germination by diploid winter rye ( <i>Secale Cereale</i> L.).....	42
<b>Titok V. V.</b> Bioenergetic processes in ontogenesis of fiber flax ( <i>Linum Usitatissimum</i> L.) at heterosis.....	45
<b>Shchetko V. A., Golovneva N. A., Astapovich N. I.</b> Comparative characteristics of growth activity of certain representatives of genus <i>Bifidobacterium</i> .....	50
<b>Vezitsky A. Y.</b> Protochlorophyll formation of exogenous protochlorophyllide and phytol in etiolated rye germs ( <i>Secale Cereale</i> L.).....	56
<b>Domanskaya I. N., Radyuk M. S.</b> Efficiency of energy transfer from protochlorophyllide to chlorophyll during growing of etiolated barley leaves ( <i>Hordeum Vulgare</i> L.).....	59
<b>Kalitukho L. N.</b> Conjugation of photosynthetic pigment synthesis and growth at early stages of triticale development .....	64
<b>Timokhina N. I., Konoplya E. F., Poplyko M. G., Guseva G. F.</b> Effect of external radiation on population of effectors of cell-mediated lung immunity.....	68
<b>Lobanok L. M., Antonenko A. N., Suvorova T. A.</b> Role of NO-mediated mechanisms in serotonin regulation of heart contractive function and coronary flow .....	73
<b>Malenchenko A. F., Sushko S. N.</b> Tumorigenesis under combined effect of low doses of ionizing radiation and chemical carcinogen.....	77
<b>Koteshova N. O., Kulchitsky V. A.</b> Translocation of gut organisms initiates development of endotoxin tolerance .....	82

УДК 633.88(476):582.734.4:581.192:546

Ж. А. РУПАСОВА, Р. Н. РУДАКОВСКАЯ, Е. Н. МАТЮШЕВСКАЯ,  
В. А. ИГНАТЕНКО, С. М. КУЗЬМЕНКОВА

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВИДОВ РОДА *POTENTILLA* L. ПО МИНЕРАЛЬНОМУ СОСТАВУ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

В настоящее время в связи с углублением поиска новых источников лекарственного растительного сырья все большее внимание ботаников и фармакологов привлекают представители рода Лапчаток (*Potentilla* L.) сем. Rosaceae как носители широкого спектра биологически активных соединений. Они находят существенное применение преимущественно в народной медицине ряда европейских стран и в гомеопатии для лечения заболеваний щитовидной железы, печени, желудочно-кишечного тракта и др. [1—2]. Вместе с тем биохимический состав этих ценных растений изучен крайне слабо. Сведения о нем носят фрагментарный характер и касаются весьма ограниченного набора действующих веществ [3]. Практически не исследован минеральный состав лапчаток, что не позволяет дать объективную оценку ценности их сырья как потенциального источника макро- и микроэлементов.

В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси создана коллекция из 10 интродуцированных видов лапчатки, среди которых наиболее перспективными по растениеводческим и агробиологическим параметрам для возделывания в условиях Беларуси оказались 6 видов: л. прямая (*P. recta* L.), л. белая (*P. alba* L.), л. серебристая (*P. argentea* L.), л. рябинколистная (*P. tanacetifolia* Willd. ex Schlecht), л. Мейера (*P. meyeri* Boiss.) и л. непальская (*P. nepalensis* Boiss.). С целью выявления наиболее ценных среди перечисленных видов лапчатки потенциальных источников лекарственного сырья в 2000 г. была проведена сравнительная оценка минерального состава их надземных органов в фазу массового цветения, пришедшуюся на 3-ю декаду июня и характеризующуюся максимальным накоплением в них большинства действующих веществ.

**Объекты и методы исследования.** Для анализа использовали растения 6-го года развития, выращенные на интродукционном участке ЦБС НАН Беларуси. Отобранные растения (по 3 экз. каждого вида лапчатки) разделяли на соцветия, листья и стебли. Анализировали среднюю пробу, составленную по общепринятой методике [4].

Во всех надземных органах лапчаток определяли следующие показатели: содержание золы по методу А. И. Ермакова и др. [4]; азота, фосфора и калия — по методу К. П. Фоменко и Н. Н. Нестерова [5]; кальция и магния — объемным методом по А. И. Ермакову и др. [4]; серы — по методу А. Д. Мочаловой [6]; микроэлементов (Fe, Mn, Zn, Cu) — после озоления проб по Г. Я. Ринькису [7] — атомно-эмиссионным методом на спектрометре "Плазма-100" (США) в 3-кратной биологической повторности. Данные статистически обработаны по методике Г. Ф. Лакина [8]. При этом средняя квадратичная ошибка среднего не превышала 2—3%.

**Результаты и их обсуждение.** Базовая информация для характеристики минерального состава надземных органов 6 видов лапчатки приведена в табл. 1. Для выделения видов лапчатки с наиболее высоким содержанием в надземных органах зольных веществ, макро- и микроэлементов результаты всех определений по каждому изучаемому показателю были сгруппированы в интервальные ряды и разбиты на 3 класса: с наименьшими, средними и наибольшими значениями — соответственно 1, 2 и 3-й классы (табл. 2). Несмотря на то что данный прием обобщения полученных результатов носит несколько условный характер, он все же позволяет установить относительную ценность каждого вида лапчатки в качестве потенциального природного источника тех или иных действующих веществ. В качестве эталона сравнения была выбрана ранее обстоятельно изученная нами л. прямая [9].

Сравнительное изучение минерального состава надземных органов лапчаток выявило в нем достаточно выразительные межвидовые различия. Показатель зольности в ассимилирующих

Т а б л и ц а 1. Содержание золы, минеральных элементов и азота в отдельных органах лапчаток в фазу массового цветения (в сухом веществе)

Вид лапчатки	Часть растения	Зольность, %	Макроэлементы, %							Микроэлементы, мг/кг				
			N	P	K	Ca	Mg	S	Σ	Fe	Mn	Zn	Cu	Σ
Прямая	Лист	10,2	2,40	0,14	2,56	2,10	0,66	0,17	8,03	739,9	53,7	23,2	7,0	823,8
	Стебель	5,6	0,85	0,11	1,83	0,99	0,34	0,06	4,18	389,5	18,7	13,8	4,1	426,1
	Соцветие	5,9	2,23	0,27	1,81	1,21	0,41	0,17	6,10	216,3	41,6	23,1	5,7	286,7
Серебристая	Лист	6,0	2,40	0,16	1,65	1,37	0,37	0,15	6,10	315,6	100,9	21,8	4,0	442,3
	Стебель	3,7	0,95	0,09	1,70	0,95	0,29	0,09	4,07	60,1	39,6	25,6	3,6	128,9
	Соцветие	7,0	2,16	0,23	1,61	1,25	0,32	0,15	5,72	206,9	74,1	26,6	5,0	312,6
Рябинко-листная	Лист	5,7	2,34	0,20	1,56	1,53	0,55	0,17	6,35	270,9	76,3	15,1	4,5	366,8
	Стебель	3,7	0,95	0,10	0,76	1,40	0,23	0,08	3,52	63,3	37,8	23,4	4,2	128,7
	Соцветие	6,9	2,20	0,33	1,58	1,89	0,42	0,17	6,59	398,0	115,5	25,3	3,7	542,5
Мейера	Лист	6,7	2,40	0,21	1,68	2,01	0,68	0,14	7,12	381,2	96,7	35,8	5,6	519,3
	Стебель	3,4	1,10	0,16	1,73	1,31	0,47	0,10	4,87	57,7	37,7	34,6	4,0	134,0
	Соцветие	7,0	2,20	0,22	1,35	2,00	0,62	0,20	6,59	400,0	107,7	39,3	7,2	554,2
Непальская	Лист	8,4	2,19	0,20	2,06	2,05	0,68	0,12	7,30	548,9	66,2	36,3	5,5	656,9
	Стебель	4,8	0,71	0,08	1,92	1,19	0,43	0,06	4,39	102,6	20,0	25,7	5,8	154,1
	Соцветие	7,0	1,76	0,28	1,40	1,86	0,55	0,13	5,98	257,4	61,0	44,1	5,6	368,1
Белая	Лист	7,2	2,23	0,19	1,81	2,11	1,12	0,13	7,59	133,9	59,4	16,1	4,6	214,0
	Стебель	4,8	1,08	0,18	3,60	1,75	0,75	0,08	7,44	106,0	27,4	18,6	5,5	157,5
	Соцветие													

Не определяли

частях растений изменялся в диапазоне 5,7—10,2, в стеблях — 3,4—5,6 и генеративной сфере — 5,9—7,0%. Единственным среди прочих видов с наиболее высокими значениями данного показателя в листьях и стеблях растений оказалась л. прямая. Минимальная зольность этих органов установлена у лапчаток серебристой, рябинколистной и Мейера. Промежуточное положение занимали лапчатки непальская и белая. В генеративной же сфере наблюдалась прямо противоположная этой картина. Наименьшие показатели зольности характеризовали соцветия эталонного вида, наибольшие — остальных видов лапчатки.

Для азота диапазон варьирования содержания у сравниваемых видов лапчатки составлял: в листьях — 2,19—2,40, в стеблях — 0,71—1,10, в генеративных органах — 1,76—2,23%. Единственным среди прочих видов с максимальным уровнем элемента во всех компонентах фитомассы была л. Мейера, с минимальным же накоплением — л. непальская. Остальные виды лапчаток по данному параметру занимали близкое между собой промежуточное положение.

Для фосфора диапазон варьирования содержания у разных видов лапчатки составлял: в листьях — 0,14—0,21, в стеблях — 0,08—0,18, в генеративных органах — 0,22—0,33%. Отнесение того или иного вида к определенному классу градации по данному признаку представляется достаточно затруднительным из-за выраженных контрастов в распределении элемента по отдельным органам растений. К примеру, у л. рябинколистной установлено его содержание в стеблях, соответствующее 1-му классу градации, тогда как в листьях и соцветиях — 3-му классу. Аналогичная картина наблюдалась и в отношении других видов лапчатки. И все же наиболее богатыми данным элементом следует признать л. белую со средним и наибольшим его уровнем в листьях и стеблях, а также почти не уступающие ей в накоплении фосфора л. рябинколистную и л. Мейера. Наиболее обедненными им оказались эталонный вид — л. прямая и л. серебристая.

Довольно широким представляется диапазон изменений содержания калия в отдельных органах лапчаток. В листьях он составил 1,56—2,56, в стеблях — 0,76—3,60, в генеративных органах — 1,35—1,81%. Наиболее высокий уровень элемента отмечен в листьях и соцветиях л. прямой, что в сочетании с его средним накоплением в стеблях (2-й класс градации) позволяет выделить данный вид среди прочих как наиболее обеспеченный калием. Наименее выраженным накоплением последнего характеризовались лапчатки серебристая, рябинколистная и Мейера.

Содержание кальция в отдельных органах лапчаток изменялось также весьма существенно: в листьях — от 1,37 до 2,11, в стеблях — от 0,95 до 1,75, в соцветиях — от 1,21 до 2,00%. В соответствии с установленной градацией уровня элемента наиболее обогащенными им представляются лапчатки Мейера и белая, обнаружившие максимальное либо среднее его накопление в своих органах. И напротив, наиболее обедненными кальцием следует считать лапчатки серебристую и прямую, в большинстве органов которых установлено минимальное содержание элемента.

Диапазон варьирования содержания магния в надземных органах сравниваемых видов лапчатки составлял: в листьях — 0,37—1,12, в стеблях — 0,23—0,75, в соцветиях — 0,32—0,62%. Поскольку усвоение растениями кальция и магния носит сопряженный характер, то максимальным накоплением магния отличались виды с наиболее выраженной способностью

к аккумуляции кальция и наоборот. Следовательно, наиболее обогащенными данным элементом оказались л. белая и л. Мейера и соответственно обедненными — л. прямая и л. серебристая. Остальные виды по данному признаку занимали некое промежуточное положение.

Т а б л и ц а 2. Распределение уровня накопления зольных веществ, макро- и микроэлементов в надземных органах 6 видов лапчаток в фазу массового цветения (в % сухого вещества)

Признак	Часть растения	1-й класс		2-й класс		3-й класс	
		Границы класса	Вид лапчатки	Границы класса	Вид лапчатки	Границы класса	Вид лапчатки
1	2	3	4	5	6	7	8
Содержание золь, %	Лист	5,7—7,2	1,2,3	7,2—8,7	4,5	8,7—10,2	Э
	Стебель	3,4—4,1	1,2,3	4,1—4,8	4,5	4,8—5,6	Э
	Соцветие	5,9—6,3	Э	6,3—6,6	—	6,7—7,0	1,2,3,4
N, %	Лист	2,19—2,26	4,5	2,27—2,33	—	2,34—2,40	Э,1,2,3
	Стебель	0,71—0,84	4	0,85—0,98	Э,1,2	0,99—1,10	3,5
	Соцветие	1,76—1,92	4	1,93—2,09	—	2,10—2,23	Э,1,2,3
P, %	Лист	0,14—0,16	Э,1	0,17—0,19	5	0,20—0,21	2,3,4
	Стебель	0,08—0,11	Э,1,2,4	0,12—0,15	—	0,16—0,18	3,5
	Соцветие	0,22—0,25	1,3	0,26—0,29	Э,4	0,30—0,33	2
K, %	Лист	1,56—1,89	1,2,3,5	1,90—2,23	4	2,24—2,56	Э
	Стебель	0,76—1,70	1,2	1,71—2,65	Э,3,4	2,66—3,60	5
	Соцветие	1,35—1,50	3,4	1,51—1,66	1,2	1,67—1,81	Э
Ca, %	Лист	1,37—1,62	1,2	1,63—1,88	—	1,89—2,11	Э,3,4,5
	Стебель	0,95—1,21	Э,1,4	1,22—1,48	2,3	1,49—1,75	5
	Соцветие	1,21—1,47	Э,1	1,48—1,73	—	1,74—2,00	2,3,4
Mg, %	Лист	0,37—0,61	1,2	0,62—0,86	Э,3,4	0,87—1,12	5
	Стебель	0,23—0,40	Э,1,2	0,41—0,58	3,4	0,59—0,75	5
	Соцветие	0,32—0,41	Э,1	0,42—0,51	2	0,52—0,62	3,4
S, %	Лист	0,12—0,13	4,5	0,14—0,15	1,3	0,16—0,17	Э,2
	Стебель	0,06—0,07	Э,4	0,08—0,09	1,2	0,10	3
	Соцветие	0,13—0,15	1,4	0,16—0,18	Э,2	0,19—0,20	3
Сумма макроэлементов, %	Лист	6,10—6,74	1,2	6,75—7,39	3,4	7,40—8,03	Э,5
	Стебель	3,52—4,82	Э,1,2,4	4,83—6,12	3	6,13—7,44	5
	Соцветие	5,72—6,00	1,4	6,01—6,30	Э	6,31—6,59	2,3
Fe, мг/кг	Лист	133,9—335,9	1,2,5	336,0—537,9	3	538,0—739,9	Э,4
	Стебель	57,7—168,3	1,2,3,4,5	168,4—279,0	—	279,1—389,5	Э
	Соцветие	206,9—271,3	Э,1,4	271,4—335,8	—	335,9—400,0	2,3
Mn, мг/кг	Лист	53,7—69,4	Э,4,5	69,5—85,2	2	85,3—100,9	1,3
	Стебель	18,7—25,7	Э,4	25,8—32,8	5	32,9—39,6	1,2,3
	Соцветие	41,6—66,1	Э,4	66,2—90,7	1	90,8—115,5	2,3
Zn, мг/кг	Лист	15,1—22,2	1,2,5	22,3—29,3	Э	29,4—36,3	3,4
	Стебель	13,8—20,8	Э,5	20,9—27,9	1,2,4	28,0—34,6	3
	Соцветие	23,1—30,0	Э,1,2	30,1—37,1	—	37,2—44,1	3,4
Cu, мг/кг	Лист	4,0—5,0	1,2,5	5,1—6,1	3,4	6,2—7,0	Э
	Стебель	3,6—4,3	Э,1,2,3	4,4—5,1	—	5,2—5,8	4,5
	Соцветие	3,7—4,8	2	4,9—6,0	Э,1,4	6,1—7,2	3
Сумма микроэлементов, мг/кг	Лист	214,0—417,2	2,5	417,3—620,6	1,3	620,7—823,8	Э,4
	Стебель	128,7—227,8	1,2,3,4,5	227,9—327,0	—	327,1—426,1	Э
	Соцветие	286,7—375,9	Э,1,4	376,0—465,2	—	465,3—554,2	2,3

П р и м е ч а н и е. Э — л. прямая; 1 — л. серебристая; 2 — л. рябинколистная; 3 — л. Мейера; 4 — л. непальская; 5 — л. белая.

Среди макроэлементов наименьшим содержанием в растениях лапчатки характеризовалась сера, что объясняет узость диапазона варьирования ее содержания в их отдельных органах. Так, в листьях он составлял 0,12—0,17, в стеблях — 0,06—0,10, в соцветиях — 0,13—0,20%. Наиболее высоким уровнем ее накопления в большинстве органов характеризовалась л. Мейера, наименьшим — л. непальская.

Суммарное содержание макроэлементов в растениях лапчатки было довольно высоким и варьировалось у сравниваемых видов: в листьях — от 6,10 до 8,03, в стеблях — от 3,52 до 7,44 и в соцветиях — от 5,72 до 6,59%. Разумеется, что при столь широких границах изменения данного признака межвидовые различия по нему проявились достаточно отчетливо. Наиболее выраженной способностью к накоплению элементов этой группы обладали л. белая и л. Мейера, наименьшей — л. серебристая и л. непальская.

В спектре микроэлементов наиболее высоким содержанием в растениях лапчатки характеризовалось железо. В листьях его уровень у сравниваемых видов варьировался в диапазоне 133,9—739,9, в стеблях — 57,7—389,5, в соцветиях — 206,9—400 мг/кг. При распределении показателей накопления элемента по классам градации обнаружилась весьма контрастная картина, в которой практически не проявилась (за исключением показателя накопления железа в листьях л. Мейера) принадлежность изучаемых объектов к промежуточному 2-му классу. Большая часть из них показала принадлежность к 1-му классу градации с минимальным уровнем железа в вегетативных органах (лапчатки серебристая, рябинколистная и белая), а лапчатки прямая, серебристая и непальская — и в генеративных. Вместе с тем эталонный вид (л. прямая) проявил способность к максимальному среди прочих видов накоплению элемента в вегетативной сфере. Несмотря на соответствие его уровня 3-му классу градации в листьях л. непальской, а также в соцветиях лапчаток рябинколистной и Мейера, мы считаем оправданным отнесение к видам с повышенным содержанием железа, кроме л. прямой, также л. Мейера, поскольку листья последней обладали более высоким, чем другие виды лапчаток, уровнем железа. Минимальным же его содержанием, на наш взгляд, характеризовались лапчатки серебристая и белая.

Диапазоны варьирования содержания марганца у сравниваемых видов лапчаток составляли: в листьях — 53,7—100,9, в стеблях — 18,7—39,6, в соцветиях — 41,6—115,5 мг/кг. Лишь один вид — л. Мейера обнаружил наиболее высокое накопление элемента во всех надземных органах. К 3-му классу градации были отнесены также показатели его накопления в вегетативных частях л. серебристой, а также в стеблях и соцветиях л. рябинколистной. Учитывая принадлежность уровня элемента в остальных органах двух этих видов лапчаток ко 2-му (среднему) классу градации, мы сочли возможным их отнесение к видам с повышенным накоплением марганца. Минимальным же уровнем элемента во всех компонентах фитомассы отличались лапчатки прямая и непальская. Промежуточное положение по данному показателю занимала л. белая. Нетрудно убедиться в наличии некой закономерности: виды лапчатки с повышенным накоплением железа обладали минимальным уровнем марганца и наоборот. Это наводит на мысль о существовании определенного антагонизма во взаимодействии данной пары элементов.

Диапазоны варьирования содержания цинка в надземных частях лапчаток в фазу цветения оказались следующими: в листьях — 15,1—36,3, в стеблях — 13,8—34,6, в соцветиях — 23,1—44,1 мг/кг. Сходство между собой приведенных диапазонов варьирования признака косвенно указывает на равномерность распределения элемента по отдельным органам растений. Как и для марганца, в отношении данного элемента была установлена принадлежность показателей его накопления во всех надземных частях к высшему (3-му) классу градации только у одного вида лапчатки — Мейера, занимающего здесь лидирующую позицию. Несколько уступала ей в накоплении цинка л. непальская, в стеблях которой его содержание оказалось средним. Все же остальные виды лапчаток обладали сходной по величине и наименее выраженной избирательной способностью к накоплению данного элемента.

Наименьшим среди микроэлементов содержанием в растениях лапчатки характеризовалась медь со следующими диапазонами его варьирования в отдельных органах: в листьях — 4,0—7,0, в стеблях — 3,6—5,8, в соцветиях — 3,7—7,2 мг/кг. При отнесении уровней элемента к соответствующим классам накопления оказалось, что наиболее высоким его содержанием в основных сырьевых компонентах фитомассы (листьях и соцветиях) отличались лапчатки прямая и Мейера. Средним уровнем накопления меди характеризовались лапчатки непальская, серебристая и белая. Минимальным же ее содержанием во всех органах отличалась л. рябинколистная.

Что касается суммарного количества всех рассмотренных выше микроэлементов, то в характере его распределения по классам градации нашли отражение прежде всего особенности распределения по ним двух доминирующих элементов — железа и марганца. Диапазоны варьирования данного показателя в отдельных органах растений оказались следующими: в листьях — 214,0—823,8, в стеблях — 128,7—426,1, в соцветиях — 286,7—554,2 мг/кг. С учетом принадлежности уровней накопления в отдельных органах к интервальным рядам, соответствующим определенным классам градации, можно считать наиболее обогащенным микроэлементами в целом сырье лапчаток прямой и Мейера, наименее обогащенным — сырье л. белой. Остальные виды занимали по данному признаку промежуточное положение.

Таким образом, сравнительное изучение минерального состава 6 видов лапчаток в фазу массового цветения в условиях Беларуси показало, что наиболее высоким среди прочих видов накоплением подавляющего большинства макро- и микроэлементов характеризуется л. Мейера, что позволяет считать ее надземные части весьма перспективным потенциальным источником лекарственного сырья для создания препаратов, обогащенных минеральными веществами.

## Summary

The results of the comparative evaluation of 6 species of genus *Potentilla* L. accobying mineral composition of over-ground organs during the phase of mass floescence in conditions of Belarus are shown.

## Литература

1. Ш р е т е р А. И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. М., 1975.
2. С м ы к Г. К. // Новые культуры в народном хозяйстве и медицине: В 2 ч. Киев, 1976. Ч. 1. С. 41—42.
3. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Л., 1987.
4. Е р м а к о в А. И., А р а с и м о в и ч В. В., Я р о ш Н. П. и др. Методы биохимического исследования растений. М., 1987.
5. Ф о м е н к о К. П., Н е с т е р о в Н. Н. // Химия в сел. хоз-ве. 1971. № 10. С. 72—74.
6. М о ч а л о в а А. Д. // Сел. хоз-во за рубежом. 1975. № 4. С. 17.
7. Р и н ь к и с Г. Я. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами. Рига, 1982.
8. Л а к и н Г. Ф. Биометрия. М., 1980.
9. Р у п а с о в а Ж. А., И г н а т е н к о В. А., В а р а в и н а Н. П. и др. // Природ. ресурсы. 2000. № 4. С. 133—137.

*Центральный ботанический сад  
НАН Беларуси*

*Поступила в редакцию  
12.07.01*