

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Н. В. ЦИЦИНА



**БЮЛЛЕТЕНЬ**  
**ГЛАВНОГО**  
**БОТАНИЧЕСКОГО**  
**САДА**

Выпуск

**178**



МОСКВА «НАУКА» 1999

УДК 58(06)

ББК 28.5

Б 98

Ответственный редактор  
член-корреспондент РАН *Л.Н. Андреев*

Редакционная коллегия:

*Б.Н. Головкин, Ю.Н. Горбунов* (зам. отв. редактора), *З.Е. Кузьмин,*  
*Л.С. Плотникова, Ю.М. Плотникова, В.Ф. Семихов, А.К. Скворцов,*  
*Н.В. Трулевич, В.Г. Шатко* (отв. секретарь)

Рецензенты:

доктор биологических наук *Ю.К. Виноградова*  
доктор биологических наук *Е.Б. Кириченко*

**Бюллетень** Главного ботанического сада. Вып. 178. – М.: Наука, 1999. – 184 с.; ил.  
ISBN 5-02-004438-5

В выпуске представлены материалы по интродукции древесных и травянистых растений в различные регионы России. Проведен анализ эндемизма флоры Крыма за 140 лет изучения, помещены конспект флоры Джангуля (Крым), список дикорастущих и культивируемых лилейных в Москве. Сообщается о результатах изучения морфологии и анатомии растений различных видов. Обсуждается методика обследования и мониторинга состояния растительного покрова особо ценных природно-исторических территорий. Дана информация о Международной конференции по интродукции и отдаленной гибридизации, посвященной 100-летию юбилею академика Н.В. Цицина.

Для интродукторов, флористов, морфологов, анатомов, специалистов по защите и охране растений.

ТП 99-I-№ 175

Editor-in-Chief

Correspondent Member of RAS *L.N. Andreev*

Editorial Board:

*B.N. Golovkin, Y.N. Gorbunov* (Deputy Editor-in-Chief), *Z.E. Kuzmin,*  
*L.S. Plotnikova, Y.M. Plotnikova, V.F. Semikhov, A.K. Skvortsov,*  
*N.V. Trulevich, V.G. Shatko* (Secretary-in-Chief)

Reviewers:

Dr. Bio. Sci. *Y.K. Vinogradova*  
Dr. Bio. Sci. *E.B. Kirichenko*

**Bulletin** of the Main Botanical Garden. Is 178. – Moscow: Nauka, 1999. – 184 p.; il.  
ISBN 5-02-004438-5

The issue contains the papers on introduction of woody plants in North-Western Russia and decorative annuals in Siberia, the analysis of the Crimean flora endemism on the basis of 140-years research period, the synopsis of flora of Jungule (the Crimea), the list of wild and cultivated liliaceous plants in Moscow. The results of morphological and anatomical studies of the representatives of the family Orchidaceae, lupine and pea seeds, the data on seasonal characteristics of carbohydrate and organic acid dynamics in plants of leather bergenia in Belorussia, on flavonoid content dynamics in *Astragalus austrosibiricus* and on biochemical indices of cereals seeds during the process of evolution are also presented. The methods of inspecting and monitoring of vegetation status at especially valuable natural-historical territories are discussed. The information concerning the International conference "The Problems of Plant Introduction and Remote Hybridization" dedicated to the centenary of academician Nikolai V. Tsitsin's birth and the Royal Botanical Garden in Nepal is given.

ISBN 5-02-004438-5

© Издательство "Наука", 1999

## SUMMARY

*Semikhov V.F., Novozhilova O.A., Arefyeva L.P., Prusakov A.N. Change of biochemical indices of grass seeds in the course of evolution and their suitability for remote hybridization and introduction*

The aminoacid composition was investigated in seeds of about 250 grass genera. The results were analysed on the basis of the hypothesis of aminoacid composition of hypothetical ancestor. The reduction of lysin content in seeds in the course of evolution has been shown to be naturally determined process. The remote hybridization within the tribe of Triticeae proved to be limited. Based on the hypothesis of adaptive role of prolamins Sasa-, Oryza-, Triticum-, Poa- and Panicum-prolamin types have been characterized in short.

УДК 633.879(476):582.717:581.19

## **ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ УГЛЕВОДОВ, ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И ЖИРНЫХ МАСЕЛ В РАСТЕНИЯХ БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО (BERGENIA CRASSIFOLIA (L.) FRITSCH) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

*Е.А. Сидорович, Ж.А. Рупасова, Л.В. Кухарева, В.А. Игнатенко,  
Р.Н. Рудаковская, Н.П. Варавина, Е.Н. Матюшевская*

Весьма перспективным объектом в качестве источника лекарственного сырья является интродуцированный в Беларуси бадан толстолистный, обладающий довольно ограниченным ареалом распространения – Западная и Восточная Сибирь, Алтай, Средняя Азия [1]. В фармакопейных целях преимущественно используются корни бадана, основными действующими веществами которых являются таниды и арбутин, для которых известны параметры накопления. Что касается его надземных органов, то из-за ограниченного их использования в медицине в литературе практически отсутствует информация о размерах накопления в них биологически активных соединений. Это и предопределило наш интерес к изучению биохимического состава не только подземных, но и надземных органов растений бадана толстолистного.

Общезвестно, что в процессе эволюции у большинства видов выработалась довольно широкая амплитуда приспособительной реакции к внешним условиям среды, вследствие чего многие из них оказались способными произрастать и размножаться в разнообразной экологической обстановке, что обеспечило успешную интродукцию данного вида в Беларуси. Вместе с тем условия внешней среды могут оказать существенное влияние на синтез и накопление в растениях тех или иных веществ. В этой связи большой интерес представляет изучение закономерностей сезонной динамики углеводов, органических кислот и терпеноидов в отдельных органах бадана толстолистного при интродукции в почвенно-климатических условиях Беларуси.

Исследования проводились в течение двух вегетационных сезонов 1995 и 1996 гг., различающихся характером погодных условий. В целом сезон 1995 г. был более теплым и засушливым, нежели 1996 г., но наиболее выраженные контрасты прослеживались в период активного метаболизма растений – с мая по август включительно. Наиболее “засушливыми” в 1995 г. оказались май и июль, в 1996 г. – июнь и особенно август. Для осенних месяцев межсезонных различий установлено не было (табл. 1).

Таблица 1

*Характеристика погодных условий в годы исследований  
(по данным Гидрометцентра Беларуси)*

Месяц	Средняя температура воздуха, С		Сумма осадков, мм	
	1995	1996	1995	1996
Май	12,4	15,1	21	90
Июнь	19,0	16,0	91	27
Июль	18,4	16,3	34	147
Август	17,8	18,2	53	3
Сентябрь	12,2	9,4	64	85
Октябрь	7,8	8,0	30	36

Определение показателей биохимического состава растений осуществлялось по общепринятым методам получения аналитической информации [2], в 3-кратной повторности, с последующей статистической обработкой полученных результатов [3]. При этом средняя квадратичная ошибка среднего не превышала 1,5–2%.

Биологической особенностью бадана толстолистного является его раннее цветение, завершающееся обычно к концу мая. После этого во второй половине сезона наступает второе цветение.

В процессе проведенных исследований было установлено, что растения бадана толстолистного не обладают повышенной способностью к сахаронакоплению. Так, общее содержание растворимых сахаров в ассимилирующих органах растений в течение сезона 1995 г. варьировало в диапазоне от 4,52 до 6,03%, проявляя максимум накопления в начале июня. Незначительно уступали им листовые черешки (3,05–5,66%), и минимальным накоплением сахаров характеризовались корни (2,24–4,57% (табл. 2). Наиболее же активно их биосинтез осуществлялся в генеративной сфере (до 8,28% в соцветиях и 15,03% в цветоносах). В течение вегетационного периода отмечалось направленное снижение уровня сахаров в листьях, тогда как в черешках и корнях эта тенденция прослеживалась лишь до конца июля, после чего их накопление усиливалось.

Изменение погодных условий в 1996 г. привело к заметному ослаблению биосинтеза сахаров в листьях и генеративных органах бадана, что проявилось в снижении их содержания и сужении диапазона сезонных изменений, но в то же время отмечалось усиление накопления сахаров в листовых черешках. В корнях же межсезонных различий в накоплении сахаров установлено не было. Наряду с этим наблюдались изменения в конфигурации их накопительных кривых во всех компонентах фитомассы, однако в конце вегетации в октябре, как и годом ранее, отмечалась заметная активизация в них биосинтеза сахаров.

Во второй год наблюдений произошли также выраженные изменения в соотношении отдельных фракций сахаров, указывающие на ослабление позиций глюкозы и сахарозы (см. табл. 2).

Было установлено, что растения бадана толстолистного отличаются сравнительно высоким уровнем накопления пектиновых веществ, довольно равномерно распределенных по структурным компонентам фитомассы.

Так, в течение сезона вегетации 1995 г. их содержание варьировало: в листьях – от 6,49 до 8,84%, в листовых черешках – от 7,11 до 9,46%; в корнях – от 6,09 до 8,15%. В отличие от сахаров, наиболее активно локализовавшихся в генеративной сфере, уровень пектиновых веществ в ней был вполне сопоставим с установленным в других частях растений и составлял 7,69% в цветоносах и 8,90% в соцветиях (см. табл. 2). При столь узком диапазоне варьирования содержания этих соединений характер их сезонной динамики оказался маловыразительным, без каких-либо отчетливых закономерностей.

Изменение погодных условий в 1996 г. оказало заметное влияние на показатели суммарного накопления пектиновых веществ преимущественно в осенние месяцы, что проявилось в их снижении во всех органах растений. Напротив, в мае отме-

Таблица 2

Содержание углеводов в отдельных органах бадана толстолистного на разных этапах онтогенеза,  
в % сухого вещества

Дата отбора проб	Фаза развития	Часть растений	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Сумма сахаров	Глюкоза/фруктоза	Монозы/сахароза	Гидро-пектин	Прото-пектин	Сумма пектиновых веществ	Прото-пектин/гидро-пектин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1995 г.												
16.05	1-е цветение	Лист	2,40	1,67	1,81	5,88	1,44	2,25	1,02	5,47	6,49	5,36
		Черешок	2,35	1,57	1,74	5,66	1,50	2,25	0,93	7,71	8,64	8,29
		Корень	1,10	0,75	1,55	3,40	1,47	1,19	0,36	7,52	7,88	20,89
5.06	Созревание семян	Лист	2,45	2,00	1,58	6,03	1,22	2,82	1,01	7,26	8,27	7,19
		Черешок	2,50	2,08	0,68	5,26	1,20	6,74	0,89	7,58	8,47	8,52
		Корень	1,70	1,50	1,37	4,57	1,13	2,34	0,41	7,74	8,15	18,88
29.06	Вегетация	Лист	2,20	1,68	1,45	5,33	1,31	2,68	0,96	6,43	7,39	6,70
		Черешок	1,10	1,62	0,92	3,64	0,68	2,96	1,28	8,06	9,34	6,30
		Корень	1,80	0,87	1,38	4,05	2,07	1,93	0,70	7,37	8,07	10,53
25.07	2-е цветение	Лист	1,82	1,97	1,73	5,52	0,92	2,19	1,24	7,55	8,79	6,09
		Черешок	0,80	1,50	0,75	3,05	0,53	3,07	1,27	8,32	9,59	6,55
		Цветочнос	8,80	5,25	0,98	15,03	1,68	14,34	0,80	6,89	7,69	8,61
22.08	Созревание семян	Соцветие	2,60	4,75	0,93	8,28	0,55	7,90	1,11	7,79	8,90	7,02
		Корень	0,76	0,63	0,85	2,24	1,21	1,64	0,52	6,45	6,97	12,40
		Лист	1,93	1,75	1,40	5,08	1,10	2,63	0,85	7,14	7,99	8,40
12.09	Вегетация	Черешок	0,95	1,80	0,95	3,70	0,53	2,89	1,32	5,79	7,11	4,39
		Корень	0,75	0,67	1,30	2,72	1,12	1,09	0,80	6,85	7,65	8,56
		Лист	1,76	1,50	1,26	4,52	1,17	2,59	1,23	7,61	8,84	6,19
		Черешок	0,98	1,25	1,14	3,37	0,78	1,96	1,78	5,52	7,30	3,10
		Корень	1,10	0,95	1,15	3,20	1,16	1,78	0,73	5,36	6,09	7,34

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10.10	Конец вегетации	Лист Черешок Корень	2,25 2,20 1,50	1,69 2,37 0,80	0,99 0,72 1,77	4,93 5,29 4,07	1,33 0,93 1,88	3,98 6,35 1,30	1,48 1,55 0,91	7,33 7,91 6,69	8,81 9,46 7,60	4,95 5,10 7,35
1996 г.												
29.05	1-е цветение	Лист Черешок Соцветие Корень	0,94 0,34 0,26 0,20	2,08 1,97 1,06 0,77	0,42 0,58 0,72 1,31	3,44 2,89 2,04 2,28	0,45 0,17 0,24 0,26	7,19 3,98 1,83 0,74	0,60 1,15 1,27 0,45	6,42 8,86 8,42 4,87	7,02 10,01 9,69 5,32	10,70 7,70 6,63 10,82
19.06	Созревание семян	Лист Черешок Цветочнос Соцветие Корень	1,55 1,82 0,30 0,80 0,67	2,18 4,21 3,31 1,60 1,84	0,90 0,68 0,32 0,36 1,82	4,63 6,71 3,93 2,76 4,33	0,71 0,43 0,09 0,50 0,36	4,14 8,87 11,28 6,67 1,38	0,65 0,96 0,58 0,70 0,27	7,17 8,72 7,33 5,86 5,20	7,82 9,68 7,91 6,56 5,47	11,03 9,08 12,64 8,37 19,26
24.07	Вегетация	Лист Черешок Корень	1,28 2,51 0,36	1,95 4,05 0,85	0,97 1,42 2,30	4,20 7,98 3,51	0,66 0,62 0,42	3,33 4,62 0,53	0,37 0,70 0,42	6,28 7,58 6,54	6,65 8,28 6,96	16,97 10,83 15,57
2.09	2-е цветение	Лист Черешок Цветочнос Соцветие Корень	1,26 0,57 1,59 0,63 0,48	1,32 3,75 4,50 2,23 1,06	1,03 1,54 2,93 1,21 1,78	3,61 5,86 9,02 4,07 3,32	0,95 0,15 0,35 0,28 0,45	2,50 2,80 2,08 2,36 0,86	0,46 1,17 0,95 1,10 0,68	7,69 8,72 7,56 8,38 5,20	8,15 9,89 8,51 9,48 5,88	16,72 7,45 7,96 7,62 7,65
26.09	Вегетация	Лист Черешок Корень	1,50 1,47 0,44	0,65 1,63 0,88	1,70 1,33 1,16	3,85 4,43 2,48	2,31 0,90 0,50	1,26 2,33 1,14	1,02 1,38 0,68	4,34 4,54 4,72	5,36 5,92 5,40	4,25 3,29 6,94
28.10	Конец вегетации	Лист Черешок Корень	1,66 1,24 1,10	1,91 1,45 1,09	1,82 2,40 2,71	5,39 5,09 4,90	0,87 0,86 1,01	1,96 1,12 0,81	1,17 1,41 0,48	4,22 3,68 4,44	5,39 5,09 4,92	3,61 2,61 9,25

чался их более высокий уровень в листьях и черешках по сравнению с предыдущим сезоном.

Доминирующее положение в комплексе пектиновых веществ принадлежало протопектину (см. табл. 2).

Растения бадана толстолистного, по нашим оценкам, обладают повышенной способностью к биосинтезу свободных органических кислот. Их содержание в листьях варьировало в течение сезона 1995 г. в весьма узком диапазоне – от 4,77 до 6,07 % (табл. 3), что свидетельствовало об относительной стабильности их уровня. Несколько уступали листьям в накоплении свободных органических кислот их черешки (3,51–5,61%), причем, начиная с июля, в них наблюдалось постепенное снижение содержания титруемых кислот, имевшее устойчивый характер до конца сезона. Уровень этих соединений в корнях растений заметно уступал таковому в надземных частях (2,46–4,70%). При этом в их динамике отмечалось снижение содержания до конца июня, сменяемое повышением в июле с последующей его стабилизацией до конца сезона. Наиболее высокие показатели накопления свободных органических кислот установлены в соцветиях – 7,07%, тогда как в цветоносах они были существенно ниже – 3,34%.

Изменение погодных условий в 1996 г. оказало заметное влияние на содержание титруемых кислот в вегетативных органах растений в первой половине вегетационного периода, в генеративных – во второй. И в том, и в другом случае произошло снижение уровня их накопления. В остальное же время выраженных межсезонных различий в содержании свободных органических кислот в растениях бадана установлено не было. Отмеченные изменения отразились на их сезонной динамике, для которой было характерно усиление биосинтеза во второй половине вегетации, наиболее проявившееся в сентябре.

В соответствии с высоким содержанием свободных органических кислот растения бадана толстолистного обладали повышенной способностью к накоплению аскорбината, но только в листьях. Его содержание в них варьировало в 1995 г. в весьма широком диапазоне значений – от 764,77 мг% в нанале сезона до 312,63 мг% в его конце (см. табл. 3). В листовых черешках уровень витамина С был в несколько раз ниже (113,13–221,99 мг%), однако наименьшим он оказался в корнях, варьируя в диапазоне от 19,59 до 47,82 мг%. По накоплению аскорбината генеративные органы приближались к листьям (483,16 мг%). В его сезонной динамике в надземной сфере доминировала тенденция к снижению уровня в течение вегетации. В корнях же наблюдалось его повышение до августа включительно, после чего происходило снижение.

Изменение погодных условий в 1996 г. способствовало существенному расширению диапазона варьирования уровня аскорбината во всех органах растений, что делало более контрастной картину его сезонной динамики.

Среди органических кислот бензойная кислота довольно редко встречается в растениях. Преимущественная ее аккумуляция осуществлялась в листьях и генеративных органах бадана толстолистного. В первом диапазоне варьирования ее концентраций в 1995 г. составлял 200–361 мг%, во втором – они достигали 337 мг% (см. табл. 3). Несколько уступали им в накоплении бензойной кислоты корни (129–285 мг%) и листовые черешки (132–259 мг%). В сезонном ходе изменения ее уровня были зафиксированы два максимума во всех компонентах фитомассы – в начале июня и более выраженный – в середине сентября.

Изменение погодных условий в 1996 г. практически не отразилось ни на количественных показателях содержания бензойной кислоты в отдельных органах бадана, ни на характере ее сезонной динамики. Как и годом ранее, в ней отчетливо проявились два максимума – в июне и сентябре, при минимальном накоплении в июле – августе.

Содержание жирных масел в наиболее обогащенных ими ассимилирующих органах бадана толстолистного в течение вегетационного периода 1995 г. варьирова-

Таблица 3

Содержание органических кислот и терпеноидов в отдельных органах  
бадана толстолистного на разных этапах онтогенеза

Дата отбора проб	Фаза развития	Часть растений	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота	Бензойная кислота	Жирные масла, %
				мг % сухого вещества		
1	2	3	4	5	6	7
1995 г.						
16.05	1-е цветение	Лист	5,52	764,77	278	4,26
		Черешок	5,12	203,46	137	3,18
		Корень	4,70	19,59	193	3,12
5.06	Созревание семян	Лист	6,07	696,28	349	4,80
		Черешок	4,93	165,76	227	1,16
		Корень	3,07	23,52	242	1,66
29.06	Вегетация	Лист	5,66	444,72	200	3,29
		Черешок	5,61	221,99	132	144
		Корень	2,46	33,72	137	2,52
25.07	2-е цветение	Лист	5,79	621,90	200	3,32
		Черешок	5,30	173,48	132	1,67
		Цветонос	3,34	298,57	337	2,41
		Соцветие	7,07	483,16	Не опр.	Не опр.
22.08	Созревание семян	Корень	3,95	47,82	129	2,23
		Лист	5,74	563,90	242	3,14
		Черешок	4,93	153,24	185	1,42
12.09	Вегетация	Корень	3,75	50,90	132	2,30
		Лист	5,69	404,43	361	3,07
		Черешок	3,60	124,40	259	2,15
10.10	Конец вегетации	Корень	3,91	43,12	285	3,00
		Лист	4,77	312,63	246	4,94
		Черешок	3,51	113,13	142	1,38
		Корень	3,80	35,72	190	2,79
1996 г.						
29.05	1-е цветение	Лист	3,52	648,12	373	3,62
		Черешок	4,09	133,42	158	3,14
		Соцветие	3,66	276,31	337	2,46
		Корень	3,97	56,11	186	3,70
19.06	Созревание семян	Лист	4,92	1218,4	348	3,91
		Черешок	3,83	148,12	143	1,53
		Соцветие	2,21	126,40	315	Не опр.
		Корень	3,20	80,31	193	1,20
24.07	Вегетация	Лист	4,61	545,82	204	3,57
		Черешок	4,62	188,43	143	1,23
		Корень	3,42	77,61	128	1,72
2.09	2-е цветение	Лист	5,72	625,33	195	2,48
		Черешок	3,58	179,01	133	1,37
		Цветонос	2,04	242,71	259	1,70
		Соцветие	2,21	180,71	Не опр.	2,87
26.09	Вегетация	Корень	2,81	40,32	134	1,87
		Лист	6,17	813,03	380	2,97
		Черешок	4,09	155,71	232	1,44
28.10	Конец вегетации	Корень	4,72	92,32	311	2,08
		Лист	5,14	399,20	253	4,24
		Черешок	4,62	73,03	159	1,29
		Корень	3,76	37,40	205	2,11

ло от 3,07 до 4,94%. Несколько уступили им корни (1,66–3,12%), и несмотря на близкий к ним диапазон варьирования (1,16–3,12%), листовые черешки на протяжении большей части сезона отличались наименьшим содержанием данных соединений (см. табл. 3). Сезонная динамика жирных масел имела достаточно выраженный характер, с двумя максимумами: в листьях – в начале июня и октябре, в корнях и листовых черешках – в мае и сентябре.

Изменение погодных условий в 1996 г. оказало ингибирующее влияние на биосинтез жирных масел в растениях бадана, что проявилось в снижении их уровня в отдельных органах практически на всех этапах сезонного развития. В то же время не наблюдалось выраженных межсезонных различий в динамике этих соединений, характеризовавшейся, как и годом ранее, наличием двух максимумов: в листьях – в июне и октябре, в листовых черешках и корнях – в мае и сентябре.

Изучение характера распределения ряда биологически активных соединений – углеводов, органических кислот и терпеноидов – по отдельным органам бадана толстолистного убедительно доказало перспективность использования в медицинских целях не только корневищ бадана, но и его надземных частей. Подтверждением этому может служить повышенная способность последних к биосинтезу этих веществ в количествах не уступающих, а в ряде случаев и превышающих их содержание в подземных органах.

Вместе с тем была подтверждена зависимость уровня накопления большинства из изученных компонентов биохимического состава растений от погодных условий вегетационного периода. Так, в условиях более теплой погоды при сравнительно равномерном и умеренном выпадении осадков в 1995 г. относительно контрастных условий сезона вегетации 1996 г., с прохладными и чрезмерно влажными июнем и июлем и засушливым и жарким августом, существенно активизировалось накопление растворимых сахаров (в листьях) и прежде всего глюкозы, пектиновых веществ (осенью), свободных органических кислот (в первой половине сезона), аскорбината (в листовых черешках и генеративных органах) и жирных масел. В то же время наблюдалось снижение уровня растворимых сахаров (в листовых черешках), протопектина, свободных органических кислот (во второй половине сезона), а также аскорбината (в листьях в корнях). Заметим при этом, что изменение погодных условий не повлияло на уровень накопления в растениях бадана бензойной кислоты и растворимых сахаров (в корнях). Наблюдаемые изменения в количественном содержании рассмотренных веществ под влиянием погодных условий существенно отразились на характере их сезонной динамики, за исключением бензойной кислоты и жирных масел.

Вместе с тем было показано, что большинство изученных компонентов биохимического состава ассимилирующих органов бадана толстолистного проявляет максимум своего накопления в местных условиях в первой половине сезона – в мае-июне. В корневищах же установлены два максимума в их накоплении – в мае-июне и в большей степени – в осенние месяцы. Это указывает на то, что при заготовке лекарственного сырья следует ориентироваться на приведенные сроки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Растительные ресурсы СССР. СПб.: Наука, 1991. Т. 6. 200 с.
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.Т. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
3. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 288 с.

## SUMMARY

*Sidorovich E.A., Rupasova Zh.A., Kukhareva L.V., Ignatenko V.A., Rudakovskaya R.N., Varavina N.P., Matyushevskaya E.N. Patterns of seasonal dynamics of organic acids and fat oils in *Bergenia crassifolia* (L.) Fritch introduced in Byelorussia*

The effects of weather conditions during vegetative period on accumulation and seasonal dynamics of water soluble sugars, free organic acids, ascorbic and benzoic acids as well as fat oils in some organs of *Bergenia* have been investigated in natural conditions in Byelorussia for the first time.

УДК 581.1:582.736 (571.151)

## ФЛАВОНОИДЫ АСТРАГАЛА ЮЖНОСИБИРСКОГО (*Astragalus austrisibiricus* Schischk.)

*Л.В. Полякова*

Сведения о флавоноидах, их количественном содержании и качественном составе можно найти в многочисленных исследованиях хемотаксономического, экологического и ресурсоведческого направлений [1, 2]. При этом отмечается высокая изменчивость содержания этой группы веществ, как и вообще фенольных соединений, в зависимости от географической распространенности и условий обитания вида. Это позволило [3] назвать фенольные соединения экологическими маркерами растений. Данное определение соответствует предположению ряда авторов о том, что фенольные соединения как вторичные метаболиты могут способствовать сохранению основного метаболизма в неблагоприятных для роста и развития условиях [4, 5]. Хотя это представление о роли фенольных соединений не является универсальным, оно предполагает наличие определенной пластичности и адаптивности в накоплении этой группы веществ как на микро-, так и макроуровнях.

Мы изучали накопление флавоноидов, представляющих основную часть фенольных соединений в двух популяциях астрагала южносибирского (*Astragalus austrisibiricus* Schischk.). Сопоставляли данные о содержании флавоноидов у особей разных возрастных состояний.

Объектом исследования служил астрагал южносибирский. Этот вид широко распространен в Сибири и Алтайском крае. Растения собирали в различных местобитаниях Горного Алтая в фазу цветения в 1986 г. Геоботанические описания выполнены Ершовой Э.А.

Для изучения структуры популяции вдоль 25-метровой трансекты закладывали площадки 1 м<sup>2</sup>, с которых выкапывали все особи астрагала, разделяемые на пять возрастных групп: виргинильные, генеративные (молодые, средние, старые особи), сенильные. При этом фиксировали морфометрические показания каждой особи.

Содержание белка определяли с использованием амидо-черного [6].

Качественный состав флавоноидов в листьях изучали общепринятыми методами [7] с учетом результатов изучения близкородственного вида астрагала приподнимающегося [8].

Количественное содержание основных пяти компонентов флавоноидного комплекса: изорамнетин-3-глюко-7-рамнозида, кемпферол-3-робинозил-7-рамнозида (робинин), кемпферол-3-рутинозида, кемпферол-3-галактозида, изорамнетин-3-глюкозида и низкоподвижного в системе бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:2) гликозида кемпферола с R<sub>f</sub>O, 10 определяли стандартной методикой определения