

УДК 633.879(476):582.717:581.134+581.192

Ж. А. Рупасова, Л. В. Кухарева, В. А. Игнатенко,
Р. Н. Рудаковская, Е. Н. Матюшевская, С. М. Кузьменкова
**ФОРМИРОВАНИЕ ФОНДА ФОТОСИНТЕЗИРУЮЩИХ ПИГМЕНТОВ И
МАКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО
(*Bergenia Crassifolia* (L.) Fritsch) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

Впервые показана степень влияния погодных факторов на уровень накопления и характер сезонной динамики хлорофиллов, каротиноидов, азота, фосфора, калия, кальция, магния, серы и суммы макроэлементов в отдельных органах бадана толстолистного при интродукции в почвенно-климатических условиях Беларуси.

В результате многолетних исследований Центрального ботанического сада НАН Беларуси были изучены агроботанические особенности развития в местных условиях нового интродуцированного лекарственного растения — бадана толстолистного. Известно, что наиболее ценным в фармакопейном отношении является его корневище, содержащее дубильные вещества, свободные полифенолы, углеводы, фенолкарбоновые кислоты [2, 11]. Надземные части также используются, но преимущественно в народной медицине. Вместе с тем, в литературе практически отсутствует информация об их биохимическом составе, что и вызвало наш интерес к этому вопросу.

Данный вид обладает весьма ограниченным ареалом распространения — Западная и Восточная Сибирь, Алтай, Средняя Азия [7]. Общеизвестно, 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 и обеспечило успешную интродукцию данного вида в Беларуси.

Вместе с тем также известно, что условия внешней среды, активно воздействуя на обмен веществ растений, могут существенно изменить (затормозить или усилить) синтез и накопление в них тех или иных генетически обусловленных химических соединений. В свете этих представлений большой интерес обретает изучение закономерностей сезонных изменений биохимического состава отдельных органов бадана толстолистного в зависимости от погодных факторов в почвенно-климатических условиях Беларуси.

Принимая во внимание, что фотосинтетическая продуктивность растений в значительной степени определяется уровнем накопления в ассимилирующих органах пигментов хлоропластов [5], а уровень их метаболизма во многом зависит от минерального состава [8], представляется целесообразным исследовать параметры накопления фотосинтезирующих пигментов и макроэлементов в отдельных органах бадана толстолистного на разных этапах сезонного развития.

Исследования проводились в течение двух вегетационных сезонов 1995 и 1996 гг., различавшихся характером погодных условий (табл. 1). Первый был несколько теплее, чем второй, но отличался большей сухостью. Наиболее контрастными межсезонными различия оказались в период наиболее активного метаболизма растений — с мая по август включительно. Наиболее "засушливыми" в 1995 г. оказались май и июль, в 1996 г. — июнь и особенно август. Выраженных межсезонных различий для осенних месяцев установлено не было.

Определение концентраций пигментов хлоропластов и макроэлементов проводилось в 3-кратной биологической повторности с использованием следующих методов получения аналитической информации: хлорофиллов "а" и "b" — по методу Т. Н. Годнева [3]; β -каротина и суммы каротиноидов — по методу Д. И. Сапожникова [2]; азота, фосфора и калия — по методу К. П. Фоменко и Н. Н. Нестерова [9]; кальция и магния — объемным методом по А. И. Ермакову и др. [4]; серы — по методу А. Д. Мочаловой [6]. Данные статистически обработаны [10]. При этом средняя квадратичная ошибка среднего не превышала 1,5...2,0%.

Таблица 1

Характеристика погодных условий в годы исследований (по данным Белгидромета)

Месяцы	Средняя t воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	1995 г.	1996 г.	1995 г.	1996 г.
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

Биологической особенностью бадана толстолистного является его ранее цветение, завершающееся обычно к концу мая. После этого во второй половине сезона при благоприятных погодных условиях наступает второе цветение.

В первый год наблюдений листья бадана не отличались высоким уровнем содержания пигментов хлоропластов. Так, концентрация хлорофиллов в их листьях варьировалась в течение вегетационного периода в диапазоне от 162 до 341 мг% с максимумом накопления в конце июля при минимуме в середине мая (табл. 2). Содержание зеленых пигментов в листовых черешках в несколько раз уступало таковому в листьях при определенном сходстве сезонной динамики, для которой было характерно снижение их уровня во второй половине вегетации и возобновление накопления в сентябре — начале октября. В первой половине сезона наблюдалось постепенное усиление роли хлорофилла "b", во второй — хлорофилла "a", о чем свидетельствовало соответствующее изменение соотношения этих групп зеленых пигментов в период наблюдений.

Содержание желтых пластидных пигментов на протяжении вегетации в несколько раз уступало уровню хлорофиллов. Величина разрыва в их накоплении заметно варьировалась — от 4...11-кратного размера в листьях до 2...10-кратного — в их черешках при выраженном сходстве направленности сезонных изменений их соотношения. Так, до конца июля происходило увеличение доли хлорофиллов, в августе и первой половине сентября — каротиноидов, но в конце сезона вновь отмечалось усиление участия хлорофиллов в комплексе пигментов хлоропластов.

На протяжении вегетационного периода состав каротиноидного комплекса растений отличался заметной устойчивостью, о чем свидетельствует относительная стабильность соотношения β -каротина и ксантофиллов. Лишь в конце июля наблюдалось выраженное усиление роли β -каротина, уровень которого в 1,4 раза превысил таковой ксантофиллов.

Изменение погодных условий вегетационного периода в 1996 г. относительно 1995 г., показанное выше, привело к существенному увеличению уровня хлорофиллов в фотосинтезирующих органах бадана в первой половине сезона, что заметно повлияло на характер их кривых. Так, до начала сентября отмечалось последовательное снижение уровня зеленых пигментов и в листьях, и в их черешках, сменявшееся в конце месяца незначительным повышением с последующим снижением к концу октября. Заметим, что и в предыдущем сезоне отмечалось увеличение содержания хлорофиллов в сентябре, что, очевидно, является своеобразной биологической особенностью данного вида.

Изменение погодных условий в 1996 г. не оказало заметного влияния на величину соотношения хлорофиллов "a" и "b", но в их динамике были выявлены различия с предыдущим годом наблюдений. Что касается желтых фотосинтезирующих пигментов, то уровень их накопления в растениях бадана был в июне *сопоставимым с таковым в 1995 г.* Более того, не отмечено существенных изменений и в *показателе соотношения β -каротина и ксантофиллов.* Однако в динамике *каротиноидов* были установлены межсезонные различия во второй половине вегетации. В результате значительного увеличения содержания хлорофиллов в первой половине сезона 1996 г., при отсутствии его изменений у каротиноидов, наблюдалось *замечательное* возрастание в это время соотношения этих двух групп пигментов с *соответствующим* изменением сезонной динамики.

Рассмотрим особенности формирования макроэлементного состава *растения* бадана толстолистного (табл. 3). Преимущественная аккумуляция азота осуществлялась в ассимилирующих и генеративных органах. В первый год наблюдений *концентрация* элемента в листьях варьировалась в диапазоне 1,36...1,72%, в *соцветиях*

Таблица 2

Содержание пигментов хлоропластов в ассимилирующих органах бадама толстолистного на разных этапах сезонного развития, мг% сухого вещества

Дата отбора проб	Фаза развития	Части растений	Содержание сухого в-ва, %	Хлорофиллы			a/b	Σ каротиноидов	Каротиноиды		β-каротин + ксантофиллы	Хлорофиллы + каротиноиды
				a	b	a+b			β-каротин	ксантофиллы		
1995 г.												
16.05	Массовое цветение	Лист	23,36	102,52	59,72	162,24	1,72	37,97	13,66	24,31	0,56	4,27
	Цветение	Черешок	13,28	36,37	16,72	53,09	2,18	23,49	5,87	17,62	0,33	2,26
05.06	Созрев. семян	Лист	22,56	167,11	122,96	290,07	1,36	45,04	11,75	33,29	0,35	6,44
	Созрев. семян	Черешок	16,24	57,39	38,48	95,87	1,49	25,43	3,63	21,80	0,17	3,77
29.06	Вегетация	Лист	24,22	170,07	135,88	305,95	1,25	40,97	13,05	27,92	0,47	7,47
	Вегетация	Черешок	14,96	61,70	39,77	101,27	1,55	23,73	4,01	19,72	0,20	4,27
25.07	2-е цветение	Лист	24,52	173,94	167,29	341,23	1,04	44,86	26,31	18,55	1,42	7,61
	2-е цветение	Черешок	16,80	29,17	43,33	72,50	0,67	17,14	10,48	6,66	1,57	4,23
	2-е цветение	Цветонос	12,59	15,41	24,78	40,19	0,62	14,69	10,32	4,37	2,36	2,74
22.08	Созрев. семян	Лист	24,57	160,36	90,84	251,20	1,76	63,41	20,31	43,10	0,47	3,96
	Созрев. семян	Черешок	19,29	44,48	48,83	93,31	0,91	23,85	8,50	15,35	0,55	3,91
19.09	Вегетация	Лист	23,01	119,25	67,19	186,44	1,77	40,37	19,21	21,16	0,91	4,62
	Вегетация	Черешок	21,64	23,94	17,56	41,50	1,36	24,03	8,41	15,62	0,54	1,73
10.10	Конiec вегетаци.	Лист	28,51	140,41	150,75	291,16	0,93	24,69	12,63	12,06	1,05	11,79
	Конiec вегетаци.	Черешок	22,78	36,57	38,06	74,63	0,96	7,16	2,33	4,83	0,48	10,42
1996 г.												
29.05	Конiec цветения	Лист	19,89	241,68	236,00	477,68	1,02	37,51	13,78	23,73	0,58	12,73
	Конiec цветения	Черешок	13,19	62,17	51,55	113,72	1,21	15,54	3,71	11,83	0,31	7,32
	Конiec цветения	Соцветие	12,29	126,36	68,76	195,12	1,84	59,80	4,07	55,73	0,07	3,26
19.06	Созревание семян	Лист	19,12	254,24	197,80	452,04	1,28	57,53	9,68	47,85	0,20	7,86
	Созревание семян	Черешок	15,66	40,87	36,08	76,95	1,13	21,90	1,98	19,92	0,10	3,51
	Созревание семян	Соцветие	28,98	64,11	88,75	152,86	0,72	27,36	0,93	26,43	0,04	5,59
24.07	Вегетация	Лист	26,24	196,04	137,16	333,20	1,43	33,80	17,04	16,76	1,02	9,86
	Вегетация	Черешок	13,00	52,15	34,85	87,00	1,50	15,77	6,85	8,92	0,77	5,52
	Вегетация	Лист	28,14	163,43	111,48	247,91	1,47	39,66	10,31	29,35	0,35	6,93
02.09	2-е цветение	Черешок	18,74	30,15	14,14	44,29	2,13	21,24	1,92	19,32	0,10	2,08
	2-е цветение	Цветонос	14,67	23,52	27,47	50,99	0,86	20,11	5,86	14,25	0,41	2,54
	2-е цветение	Соцветие	31,71	34,69	15,45	50,14	2,24	29,17	1,96	27,21	0,07	1,72
26.09	Созрев. семян	Лист	23,32	170,24	138,81	309,05	1,23	23,93	9,39	14,54	0,64	12,91
	Созрев. семян	Черешок	18,83	34,68	36,11	70,79	0,96	8,39	1,54	6,85	0,22	8,44
28.10	Конiec вегетаци.	Лист	29,36	145,71	92,51	238,22	1,58	21,42	12,53	8,89	1,41	11,12
	Конiec вегетаци.	Черешок	23,14	31,89	12,66	44,55	2,52	9,85	1,21	8,64	0,14	4,52

же достигала 1,81%. Листовые черешки и корни примерно вдвое уступали этим органам в накоплении азота, но для всех частей растений был характерен сходный тип сезонных изменений его концентраций, в котором после кратковременного их возрастания к концу июня прослеживалась тенденция к ослаблению аккумуляции элемента вплоть до конца вегетации. Во второй год наблюдений отмечалось заметное снижение уровня азота во всех органах растений, что обусловлено, на наш взгляд, изменением погодных условий. Так, диапазон его варьирования в листьях составлял 0,88...1,22%, а в соцветиях концентрация элемента не превышала 1,56%. Вместе с тем в его сезонной динамике не было установлено существенных различий с предыдущим годом наблюдений.

Таблица 3

Содержание минеральных элементов и азота в отдельных органах бадана толстолистного на разных этапах сезонного развития, % сухого вещества

Дата отбора проб	Фаза развития	Части растений	N	P	K	Ca	Mg	S	Σ
1995 г.									
16.05	Массовое цветение	Лист	1,66	0,36	1,05	1,33	0,30	0,17	4,87
		Черешок	0,76	0,22	1,92	2,49	0,62	0,09	6,10
		Корень	0,54	0,11	0,64	1,93	0,82	0,02	4,06
05.06	Созревание семян	Лист	1,23	0,24	0,59	1,23	0,33	0,08	3,70
		Черешок	0,78	0,20	1,00	1,68	0,75	0,03	4,44
		Корень	0,70	0,14	0,56	1,44	0,49	0,02	3,35
29.06	Вегетация	Лист	1,72	0,21	1,00	1,03	0,33	0,08	4,37
		Черешок	0,97	0,26	1,75	1,63	0,45	0,04	5,10
		Корень	0,66	0,14	0,45	1,93	0,41	0,02	3,61
25.07	2-е цветение	Лист	1,63	0,17	0,95	1,20	0,59	0,08	4,62
		Черешок	0,86	0,21	1,52	1,68	0,30	0,02	4,59
		Цветонос	0,81	0,17	1,45	0,98	0,30	0,03	3,74
		Соцветие	1,81	0,25	0,11	0,78	0,29	0,10	3,34
		Корень	0,71	0,10	0,44	2,00	0,44	0,04	3,73
22.08	Созревание семян	Лист	1,50	0,14	0,87	1,38	0,39	0,05	4,33
		Черешок	0,79	0,15	1,78	1,70	0,38	0,01	4,81
		Корень	0,73	0,13	0,50	1,35	0,38	0,02	3,11
12.09	Вегетация	Лист	1,46	0,14	0,92	1,08	0,39	0,04	4,03
		Черешок	0,79	0,21	1,53	1,55	0,38	0,02	4,48
		Корень	0,64	0,15	0,57	2,05	0,48	0,02	3,91
10.10	Конец вегетации	Лист	1,36	0,23	0,97	1,10	0,41	0,08	4,15
		Черешок	0,76	0,22	1,51	1,80	0,23	0,02	4,54
		Корень	0,54	0,13	0,77	1,80	0,24	0,02	3,50
1996 г.									
29.05	Конец цветения	Лист	1,17	0,21	1,30	1,43	0,29	0,07	4,47
		Черешок	0,52	0,25	3,57	1,55	0,44	0,04	6,37
		Соцветие	1,56	0,30	2,06	1,08	0,35	0,11	5,46
		Корень	0,33	0,15	1,00	1,58	0,38	0,04	3,48
19.06	Созревание семян	Лист	1,22	0,21	1,46	1,15	0,23	0,08	4,35
		Черешок	0,47	0,19	2,11	1,90	0,29	0,03	4,99
		Цветонос	0,86	0,16	2,64	1,35	0,26	0,03	5,30
		Соцветие	1,28	0,19	1,87	1,25	0,27	0,10	4,96
		Корень	0,64	0,15	1,08	1,83	0,35	0,04	4,09
24.07	Вегетация	Лист	1,22	0,21	1,47	1,23	0,32	0,07	4,52
		Черешок	0,53	0,26	3,03	1,40	0,33	0,04	5,59
		Корень	0,58	0,19	1,49	1,08	0,23	0,04	3,61
02.09	2-е цветение	Лист	0,91	0,17	1,40	1,13	0,41	0,06	4,08
		Черешок	0,46	0,21	2,26	1,58	0,38	0,04	4,93
		Цветонос	0,41	0,17	2,32	0,80	0,30	0,04	4,04
		Соцветие	1,15	0,26	2,12	0,85	0,23	0,11	4,72
		Корень	0,50	0,15	1,12	1,68	0,42	0,04	3,91
26.09	Созревание семян	Лист	0,88	0,26	1,87	1,65	0,27	0,07	5,00
		Черешок	0,48	0,28	3,09	1,98	0,38	0,04	6,25
		Корень	0,51	0,19	1,83	2,05	0,33	0,05	4,96
28.10	Конец вегетации	Лист	0,93	0,17	1,40	1,65	0,39	0,06	4,60
		Черешок	0,50	0,20	2,73	2,28	0,30	0,04	6,05

наблюдений не было выявлено заметных различий с предыдущим годом ни в уровне содержания фосфора в отдельных органах растений, ни в характере его сезонной динамики.

Подобно фосфору, основная аккумуляция калия осуществлялась в листовых черешках, но в отличие от него, в генеративной сфере он концентрировался не в соцветиях, а в цветоносах. Минимальным накоплением элемента характеризовались корни, листья же занимали промежуточное положение. Однако во второй год наблюдений произошло резкое увеличение содержания калия во всех частях растений, связанное с изменением погодных условий. При этом наиболее выразительным оно было в листовых черешках и генеративных органах. Вместе с тем в динамике элемента существенных межсезонных различий выявлено не было.

В отличие от трех предыдущих элементов, преимущественное накопление кальция происходило попеременно в корнях и листовых черешках бадана при минимальном накоплении в генеративных органах. В 1995 г. диапазон варьирования концентраций элемента составлял: в корнях — 1,44...2,05%; в черешках — 1,55...2,49%, в листьях — 1,03...1,38%, в генеративных органах — 0,78...0,98%. Изменение погодных условий в 1996 г. практически не отразилось на показателях накопления элемента в растениях, составивших в той же последовательности: 1,08...2,05%, 1,40...2,28%, 1,13...1,65%, 0,80...1,08%. Однако в сезонной динамике кальция заметно усилилась тенденция возрастания аккумуляции к осени.

В первой половине вегетации 1995 г. преимущественная роль в накоплении магния принадлежала листовым черешкам, во второй — попеременно листьям и корням, при минимальной его локализации в генеративной сфере. Диапазон варьирования концентраций элемента при этом составлял: для листовых черешков — 0,23...0,75%, корней — 0,24...0,82%, листьев — 0,30...0,59%, генеративных органов — 0,29...0,30%. В сезонной динамике элемента доминировала общая для всех компонентов фитомассы тенденция к снижению содержания к осени. Изменение погодных условий в 1996 г. заметно сказалось на размерах аккумуляции элемента только в вегетативных органах и только в первой половине сезона, что проявилось в снижении его концентраций и сужении диапазона их варьирования, составившего: в листовых черешках — 0,29...0,44%, корнях — 0,23...0,42%, листьях — 0,23...0,41%. В сезонной динамике элемента, после активизации его накопления на этапе цветения, доминировала тенденция к снижению содержания к концу вегетации.

Минимальным среди макроэлементов уровнем накопления в растениях бадана отличалась сера. Наибольшим ее содержанием характеризовались листья и соцветия, минимальным — корни и листовые черешки. В сезонной динамике элемента отмечено плавное снижение его концентраций в течение вегетации с незначительным усилением аккумуляции только в листьях в октябре. Во второй год наблюдений не было установлено выраженных изменений в уровне накопления серы во всех надземных органах бадана. Отмечено лишь увеличение ее содержания в корнях. По-прежнему из-за низких концентраций элемента его сезонная динамика отличалась слабой выразительностью, но без заметного снижения уровня аккумуляции в течение вегетационного периода, характерного для предыдущего года.

Обратимся теперь к итоговым показателям суммарного содержания рассмотренных выше шести макроэлементов в структурных компонентах фитомассы бадана толстолистного. Наиболее высоким их общим накоплением на всех этапах сезонного развития растений в оба года наблюдений характеризовались надземные части, особенно листовые черешки, а в 1996 г. — и генеративные органы. Корни же отличались наименьшим содержанием макроэлементов.

В сезонной динамике суммы макроэлементов в 1995 г. доминировала тенденция к ее снижению в течение вегетации в надземных органах. После снижения суммарного уровня элементов этой группы в начале июня, отмечавшегося во всех частях растений, до конца месяца наблюдалось усиление их накопления, имевшее в листьях и корнях более продолжительный, чем в черешках, характер (до конца июля). Затем начиналось одновременное снижение суммарного уровня макроэлементов и в листьях, и в их черешках. Изменение погодных условий в 1996 г. практически не отразилось на данном показателе в период с мая по август, но в осенние месяцы суммарное содержание макроэлементов оказалось существенно выше, чем в преды-

душий год наблюдений, во всех органах растений, что повлекло за собой определенные изменения и в характере сезонной динамики.

Подводя итог вышеизложенному, следует отметить, что надземные части растений бадана толстолистного занимают лидирующее положение в накоплении хлорофиллов, каротиноидов, в том числе наиболее ценного их компонента — β -каротина, азота, фосфора, калия, кальция, магния, серы, что однозначно указывает на перспективность использования в официальной медицине не только его корневищ, но и надземных частей.

Вместе с тем было подтверждено распространенное в публикациях мнение о зависимости химического состава растений от погодных условий вегетационного периода. 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 чрезвычайно засушливым и жарким августом наблюдалось усиление позиций хлорофилла "а" и β -каротина в пигментном комплексе ассимилирующих органов бадана. Наряду с этим, существенно активизировалось накопление азота и магния (в вегетативных органах). Вместе с тем в 1995 г. отмечено выраженное снижение относительно 1996 г. общего уровня хлорофиллов, калия, а в корнях — и серы. Однако изменение погодных условий не повлияло на уровень накопления в растениях бадана толстолистного каротиноидов, кальция и серы (в надземных органах).

Наблюдаемые изменения на уровне накопления рассмотренных показателей биохимического состава бадана толстолистного под влиянием погодных условий вегетационного периода существенно повлияли на характер сезонной динамики хлорофиллов в первой, а у каротиноидов — во второй его половине, соотношений хлорофиллов "а" и "б", β -каротина и ксантофиллов, кальция и серы, но практически не отразились на характере кривых азота, фосфора, калия и магния.

• Литература

1. Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений. — М.: Высшая школа, 1975. — 392 с.
2. Гаммерман А. Ф., Гром. И. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. — М.: Медицина, 1976. — 288 с.
3. Голнев Т. Н. Строение хлорофилла и методы его количественного определения. — М.: Изд-во АН БССР, 1952. — 163 с.
4. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Ярош Н. П. и др. Методы биохимического исследования растений. — Л.: ВО Агропромиздат, 1987. — 430 с.
5. Лебелев С. И., Литвиненко Л. Г. Фотохимическая активность листьев в связи с содержанием хлорофилла // Физиология и биохимия культурных растений. 1970, т. 2, вып. 1. — С. 46—51.
6. Мочалова А. Д. Спектрофотометрический метод определения содержания серы в растениях // Сельское хозяйство за рубежом. 1975, № 4. — С. 17.
7. Растительные ресурсы СССР. — С.-Пб.: Наука, 1991, т. 6. — 200 с.
8. Рубин Б. А. Физиология растений. — М.: Высшая школа, 1976. — 566 с.
9. Фоменко К. П., Нестеров Н. Н. Методика определения азота, фосфора и калия в растениях из одной навески // Химия в сельском хозяйстве, 1971, № 10. — С. 72—74.
10. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. — 288 с.
11. Karrer W. Konstitution und Vorkommen der organischen Pflanzenstoffe. — Basel, Stuttgart, 1958. — 1207 s.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

*Ж. А. Рупасова, Л. В. Кухарава, В. А. Пгнаценка,
Р. И. Рудакаўская, Е. М. Мацюшэўская, С. М. Кузьмянкова*
**ФАРМАРАВАННЕ ПІГМЕНТНАГА ФОНДА І МАКРОЭЛЕМЕНТНАГА
СКЛАДУ БАДАНА ТАЎСТАЛІСТАГА (*Bergenia Crassifolia* (L.) Fritsch)
ПРЫ ІНТРАДУКЦЫІ ВА ЎМОВАХ БЕЛАРУСІ**

Устаноўлены параметры назапашвання і аснаўныя тэндэнцыі ў сезоннай дынаміцы хларафілаў "а" і "б", β -караціну, ксантафілаў, азоту, фосфару, калію, кальцу, магнію, серы і сумы макраэлементаў у структурных кампанентах фітамасы раслін бадана таўсталістага ў залежнасці ад метэаралагічных умоў вегетацыйнага перыяду пры інтродукцыі ў Беларусь.

Показано, што надземны часткі гэтай расліны маюць вядучую ролю ў назапашванні пластыдных пігментаў, у тым ліку найбольш каштоўнага ў фармакалагічных адносінах іх кампанента — β -караціну, а таксама макразэлементаў, што сведчыць аб перспектывнасці выкарыстання ў афіцыйнай медыцыне не толькі яго карнявішч, але і надземных частак.

Вызначаны выразны ўплыў умаў надвор'я вегетацыйнага перыяду не толькі на параметры назапашвання пералічаных кампанентаў хімічнага складу асобных органаў бадана таўсталістага, але і на сезонную дынаміку пігментаў хларапластаў, калію і серы. У той жа час яны практычна не адбіліся на характары сезоннага назапашвання азоту, фосфару, калію і магнію.

Z. A. Rupasova, L. V. Kukhareva, V. A. Ignatenko,
E. N. Matyushevskaya, S. M. Kuzmenkova

**FORMATION OF A PIGMENT FUND AND MINERAL COMPOSITION OF
BERGENIA CRASSIFOLIA (L) FRITCH WHEN INTRODUCED IN BELARUS**

*Accumulation parameters have been determined and so have been the main tendencies in seasonal dynamics of "a" and "b" chlorophylls, β -carotin, xanthophylls, nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulphur and a sum of macroelements in structural components of phytomass in plants of *Bergenia crassifolia* depending on meteorological conditions during vegetation period while introducing in soil and climatic conditions of Belarus.*

It has been shown that overground parts of this plant play the leading role in accumulation of plastid pigments, including the most valuable, from the pharmacological point of view, their component — β -carotin, as well as macroelements, which indicates the prospect of using of the plant's overground parts as well as roots in official.

*Evident influence of weather conditions during vegetation period has been stated not only on the accumulation parameters of mentioned components of the chemical composition of some organs of *Bergenia crassifolia* but also on seasonal dynamics of pigments of chloroplasts, calcium and sulphur. At the same time, they have no significant impact on the character of seasonal accumulation of nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium.*