

## К экологии перспективных для городского фитодизайна видов рода *Hylotelephium* Н. Ohba на Южном Урале

М. В. ЛЕБЕДЕВА, Л. М. АБРАМОВА

Ботанический сад-институт УНЦ РАН  
450080, Уфа, ул. Полярная, 8  
E-mail: lebedevamv@mail.ru

### АННОТАЦИЯ

Выявлено с использованием двухфакторного дисперсионного анализа статистически значимое влияние факторов условий местообитания и погодных условий года исследований на большинство морфометрических параметров вегетативной и генеративной сферы четырех природных ценопопуляций *Hylotelephium stepposum* (Boriss.) Tzvel. и трех ценопопуляций *H. triphyllum* (Haw.) Holub.

**Ключевые слова:** секкуленды рода очитник, Южный Урал, успешность интродукции, городской фитодизайн.

Суккуленты в составе экологической группы ксерофитов играют важную роль благодаря морфологическим и физиологическим особенностям, позволяющим выживать в стрессовых условиях засухи. Это делает их перспективными растениями для создания рокариев и альпийских горок при озеленении городов. Одними из немногих представителей этой группы во флоре Республики Башкортостан (РБ) являются листовые суккуленты рода очитник (*Hylotelephium* Н. Ohba) семейства толстянковых (Crassulaceae DC.). Представители данного рода входили ранее в состав рода очиток (*Sedum* s.l.), однако в настоящее время самостоятельность рода *Hylotelephium* признана большинством авторов [1] и закреплена в последних отечественных флористических сводках [2, 3].

Благодаря особенностям биологии виды рода хорошо приспособлены к жизни в сложных природных условиях и встречаются в широком диапазоне местообитаний – от пой-

менных лесов до каменистых степей. В Башкортостане род *Hylotelephium* представлен двумя видами – очитником степным (*Hylotelephium stepposum* (Boriss.) Tzvel.) и очитником трехлистным (*Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub).

Исследование экологии этих видов представляется важнейшим аспектом их изучения с перспективой использования в практике городского озеленения. *Hylotelephium stepposum* распространен по скалам, на песках, в кустарниках, на каменистых субстратах, по преимуществу в южных районах степной зоны Башкирского Зауралья. *Hylotelephium triphyllum* встречается по всей Башкирии на лесных полянах, опушках лесов, заливных лугах, на скалистых и каменистых склонах, в горах. Таким образом, экологический диапазон первого вида значительно шире, чем второго.

Реакция растений на изменение экологических условий сказывается как на прохождении онтогенеза, сезонном ритме развития, так и на внешнем облике, так как изменяется общий габитус растения – высота, число

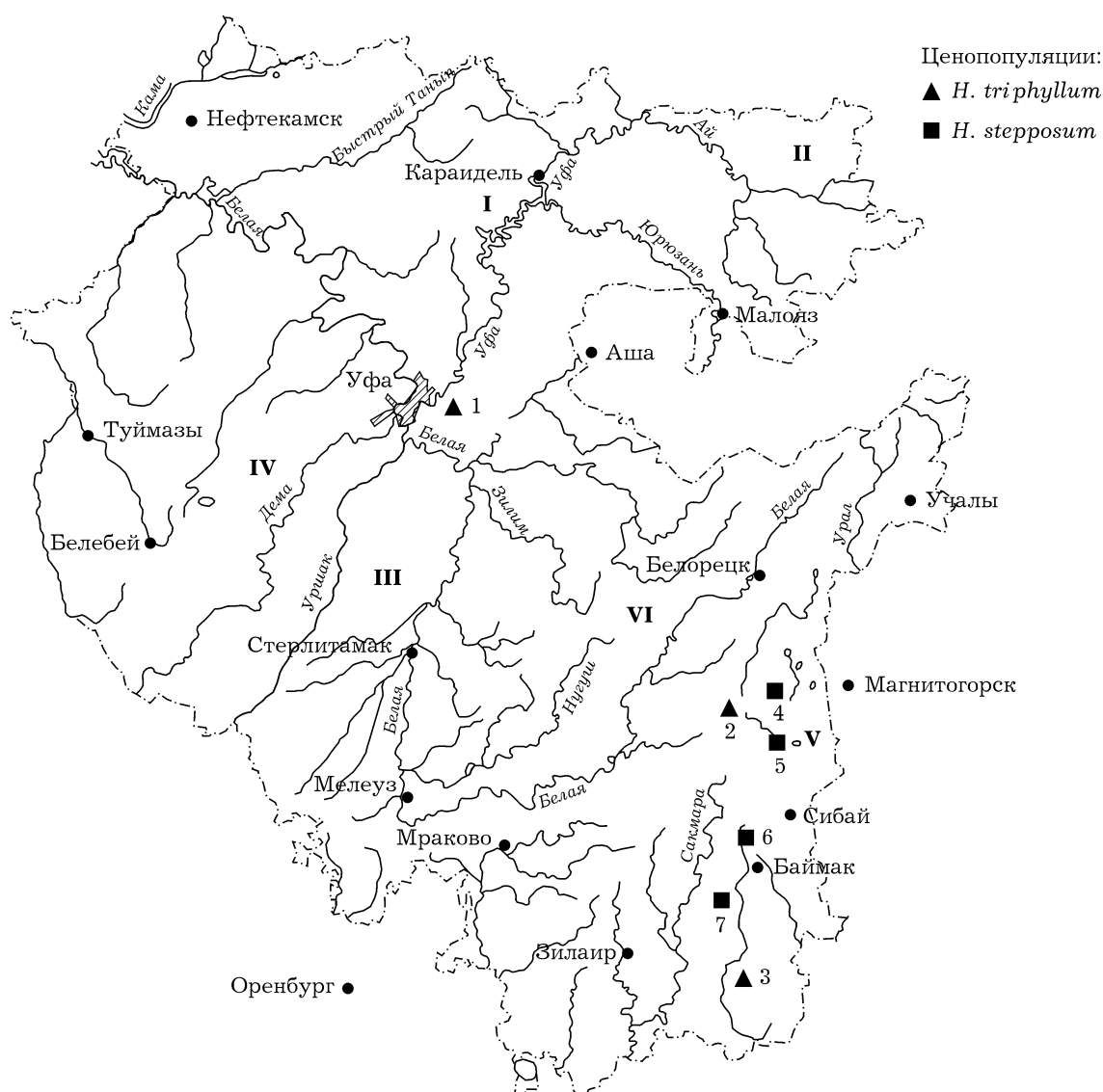
Лебедева Мария Владимировна  
Абрамова Лариса Михайловна

побегов, размеры листьев и другие показатели вегетативной и генеративной сферы, определяющие декоративные качества видов. Значимость морфометрического подхода в изучении ценопопуляций растений отмечал Ю. А. Злобин [4]. По изменению морфометрических параметров можно судить о пластичности того или другого вида. Авторы поставили задачу оценить влияние экологических условий местообитания видов и погодных условий конкретного года вегетации на морфометрические параметры посредством дис-

персионного анализа, позволяющего выявить силу влияния факторов и оценить достоверность этих показателей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2003–2006 гг. в семи природных ценопопуляциях (ЦП) горно-лесной зоны, Зауралья и Предуралья Республики Башкортостан (см. рисунок). Протяженность пространственных градиентов, на которых изучались виды, составляла 300 км для



Локализация исследованных ценопопуляций видов рода *Hylotelephium* в Республике Башкортостан. Ценопопуляции: 1 – Дудкино, 2 – Кузгунташ, 3 – Сукрак; 4 – Аян, 5 – Суртанды, 6 – Бахтигареево, 7 – Первомайское.

Природно-климатические зоны Республики Башкортостан: I – Северная лесостепь, II – Северо-Восточная лесостепь, III – Южная лесостепь, IV – Предуральская степь, V – Зауральская степь, VI – Горно-лесная зона

Характеристика экологических условий местообитания ценопопуляций *H. triphyllum* и *H. stepposum*

Ценопопуляция	Климатический показатель		Высота над ур. м., м	Тип местообитания
	Среднегодовая температура, °С	Среднегодовое количество осадков, мм		
Дудкино	+2,6	580	200	Заливной луг
Кузгунташ	+1,4	400–500	966	Скалы, редколесье
Сукрак	+1,8	290	500	Опушка, степь
Аян	+1,6	Около 350	450	Каменистая степь
Суртанды	+1,6	Около 350	432	То же
Бахтигареево	+1,8	345	524	»
Первомайское	+1,8	290	505	Залежь

очитника степного и 600 км для о. трехлистного.

Характеристика экологических условий местообитания ценопопуляций представлена в табл. 1, из которой видно, что среднегодовая температура на первом градиенте меняется от 1,8 до 1,6 °С, на втором – от 2,6 до 1,4 °С, среднегодовое количество осадков – от 400 до 290 мм и от 580 до 290 соответственно [5, 6].

В период цветения растений, согласно методу В. Н. Голубева [7], определены основные морфометрические параметры вегетативной (количество генеративных побегов, длина и диаметр стебля, количество листьев, их длина и ширина) и генеративной (количество и размеры соцветий, количество цветков в соцветии и их диаметр) сфер. Объем выборки составил 25 значений по каждому признаку в каждой ценопопуляции.

Для оценки вклада основных экологических факторов (комплекса эдафоклиматических условий экотопа ценопопуляции и погодных условий года вегетации) использовали двухфакторный дисперсионный анализ. Обработка данных проводилась с помощью пакета анализа данных MS Excel 2003. Уровень факторизации (сила влияния факторов) для морфометрических параметров растений оценивался по Снедекору [8].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что влияние экологических условий местообитания видов и погодных условий года вегетации на морфометрические показатели о. трех-

листного и о. степного в природных ЦП скальвается по-разному.

Для большинства рассматриваемых признаков *Hylotelephium triphyllum* наиболее велика доля вариации, обусловленная влиянием условий местообитания конкретной ценопопуляции (табл. 2). Только для одного показателя (количество листьев) больший вклад вносят условия года и совместное воздействие двух этих факторов. В целом по изученным параметрам влияние выделенных факторов является статистически значимым (уровень факторизации 29–95 %). Исключение составляет число генеративных побегов, для которого влияние не достоверно.

Для морфометрических параметров особей *Hylotelephium stepposum* наблюдается несколько иная картина (табл. 3). Общий уровень факторизации для всех параметров также довольно высок (29–75 %), влияние факторов статистически значимо. Основной вклад в вариацию параметров вносит влияние фактора метеорологических условий года исследования: до 50,2 % для показателя количества листьев. Вероятно, это объясняется тем, что ценопопуляции *H. stepposum* в отличие от первого вида расположены в пределах меньшего широтного градиента. Вид обитает в более узком диапазоне экологических условий, в основном в каменистых степях с экстремальными режимами воздействия природных факторов. В таких условиях ведущим фактором, определяющим рост и развитие растений, становятся климатические условия вегетационного сезона, скорее всего количество осадков.

Очитники – ценные декоративные растения [9, 10], благодаря особенностям физио-

Оценка влияния комплексных экологических факторов на морфометрические параметры *Nyctotephium tigrillum* в природных ценопопуляциях РБ

Параметр	Средние значения по грациям факторов											
	Сила влияния факторов, %						A1					
	A	B	AB	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Количество генеративных побегов, шт.	1,0*	0,1*	3,5*	1,72	1,68	1,56	1,80	1,36	1,28	1,48	1,08	1,76
Высота растения, см	2,2	66,1	13,1	95,60	74,26	92,20	34,16	54,74	55,08	46,30	41,84	49,30
Диаметр стебля, см	1,2*	21,1	7,12	0,77	0,72	0,69	0,54	0,69	0,56	0,51	0,56	0,58
Количество листьев, шт.	35,9	10,1	10,3	45,00	58,64	55,08	19,40	54,84	49,92	31,16	45,88	49,76
Длина листа, см	27,5	67,9	3,2*	7,05	7,64	7,34	4,29	5,43	4,86	3,67	3,64	3,66
Ширина листа, см	3,4	39,1	9,4	2,27	2,96	2,62	2,02	2,18	2,10	1,50	1,42	1,46
Количество соцветий, шт.	0,1*	4,8	1,2*	10,20	16,24	8,28	6,60	6,04	5,76	9,84	4,40	6,68
Длина соцветия, см	24,5	19,7	6,7	1,74	2,71	2,57	1,58	1,82	2,04	1,38	2,11	1,82
Ширина соцветия, см	13,9	13,9	14,5	2,88	4,10	3,20	2,91	3,10	3,20	2,51	2,91	2,96
Количество цветков в соцветии, шт.	5,2	19,9	21,1	96,16	79,48	54,32	30,48	62,12	47,04	29,32	60,16	49,92
Диаметр цветка, см	12,1	17,2	1,6*	0,82	0,95	0,86	0,81	0,89	0,77	0,67	0,80	0,76

Примечание. Градации фактора А – условия эколого ценопопуляции (А1 – Дудкино, А2 – Кузгунгаш, А3 – Сукрак) и фактора В – погодных условий года вегетации (В1 – 2003, В2 – 2004, В3 – 2005). \* – при уровне значимости  $p < 0,05$  влияние фактора недостоверно.

Оценка влияния комплексных экологических факторов на морфометрические параметры *Hyloterphium sterosum* в природных ценопопуляциях РБ

Параметр	Средние значения по грациям факторов																													
	Сила влияния факторов, %						A1						A2						A3						A4					
	A	B	AB	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3						
Количество генеративных побегов, шт.	2,9	4,3	2,7*	3,12	1,96	1,20	1,92	1,20	1,16	2,48	1,28	1,44	2,88	1,80	1,20	2,9	4,3	2,7*	3,12	1,96	1,20	1,92	1,20	1,16	2,48	1,28	1,44	2,88	1,80	1,20
Высота растения, см	3,7	5,2	28,5	22,44	25,50	23,73	23,58	22,34	23,19	22,08	24,60	30,47	26,24	18,12	22,89	3,7	5,2	28,5	22,44	25,50	23,73	23,58	22,34	23,19	22,08	24,60	30,47	26,24	18,12	22,89
Диаметр стебля, см	1,6*	6,4	8,7	0,31	0,38	0,31	0,31	0,38	0,30	0,34	0,32	0,38	0,38	0,38	0,40	1,6*	6,4	8,7	0,31	0,38	0,31	0,31	0,38	0,30	0,34	0,32	0,38	0,38	0,38	0,40
Количество листьев, шт.	50,2	5,6	3,1	15,60	29,32	25,00	17,20	29,44	26,00	14,00	25,00	29,04	18,68	32,40	33,44	50,2	5,6	3,1	15,60	29,32	25,00	17,20	29,44	26,00	14,00	25,00	29,04	18,68	32,40	33,44
Длина листа, см	14,1	3,4	13,9	1,78	2,55	2,17	1,75	1,85	1,80	1,95	1,96	1,96	1,74	2,15	1,95	14,1	3,4	13,9	1,78	2,55	2,17	1,75	1,85	1,80	1,95	1,96	1,96	1,74	2,15	1,95
Ширина листа, см	5,3	4,3	20,1	1,21	1,73	1,47	1,12	1,27	1,19	1,34	1,16	1,25	1,25	1,37	1,31	5,3	4,3	20,1	1,21	1,73	1,47	1,12	1,27	1,19	1,34	1,16	1,25	1,25	1,37	1,31
Количество соцветий, шт.	25,2	2,6	17,3	10,56	4,72	4,52	8,84	4,32	5,16	7,96	4,96	11,20	9,88	4,08	8,40	25,2	2,6	17,3	10,56	4,72	4,52	8,84	4,32	5,16	7,96	4,96	11,20	9,88	4,08	8,40
Длина соцветия, см	42,3	4,9	28,4	0,97	1,94	1,46	0,88	1,40	1,14	1,24	1,33	1,28	1,19	1,33	1,29	42,3	4,9	28,4	0,97	1,94	1,46	0,88	1,40	1,14	1,24	1,33	1,28	1,19	1,33	1,29
Ширина соцветия, см	35,4	4,9	24,9	1,74	3,06	2,40	1,75	2,23	1,99	1,92	2,14	2,03	2,01	2,20	2,03	35,4	4,9	24,9	1,74	3,06	2,40	1,75	2,23	1,99	1,92	2,14	2,03	2,01	2,20	2,03
Количество цветков в соцветии, шт.	19,9	2,9	30,4	18,04	52,48	35,26	20,56	31,16	25,86	27,16	25,72	26,44	35,09	37,48	33,15	19,9	2,9	30,4	18,04	52,48	35,26	20,56	31,16	25,86	27,16	25,72	26,44	35,09	37,48	33,15
Диаметр цветка, см	12,8	3,9	16,7	0,59	0,68	0,71	0,57	0,65	0,58	0,62	0,64	0,62	0,48	0,59	0,71	12,8	3,9	16,7	0,59	0,68	0,71	0,57	0,65	0,58	0,62	0,64	0,62	0,48	0,59	0,71

Примечание. Градации фактора А – условия эколого ценопопуляции (А1 – Аян, А2 – Суртанды, А3 – Бахтигареево, А4 – Первомайское) и фактора В – погодных условий года вегетации (В1 – 2003, В2 – 2005, В3 – 2006). \* – при уровне значимости  $p < 0,05$  влияние фактора недостоверно.

логии, морфологии и анатомии хорошо приспособлены к жизни в экстремальных условиях, коими зачастую является для растений городская среда. Высокий адаптивный потенциал, позволяющий выжить местным видам рода *Hylotelephium* в степях юга Республики Башкортостан и на скалистых обнажениях склонов гор, открывает широкие возможности для их использования в тех условиях, когда традиционные декоративные растения страдают от недостатка влаги.

Нами проведено интродукционное испытание и подтверждены успешность интродукции исследуемых видов рода *Hylotelephium* и перспективность их культуры для Южно-Уральского региона [11].

Широкая экологическая амплитуда *H. triphyllum* позволяет рекомендовать его в озеленении в разнообразных формах фитодизайна: в сухих каменистых садах, для посадок в миксбордерах, для участков повышенной влажности, например прилегающих к декоративным водоемам. *H. stepposum* по предварительным оценкам в природных условиях и интродукции также рекомендован нами к использованию в декоративном озеленении, по преимуществу для альпийских горок и рокариев.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарова С. Б. Очитковые (*Sedoideae*, *Crassulaceae*) флоры российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006.
2. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995.
3. Бялт В. В. Семейство Crassulaceae // Флора Восточной Европы, СПб.: Мир и семья, 2001. Т. X.
4. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений. Казань, 1989.
5. Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1976.
6. Башкортостан: краткая энциклопедия. Уфа: Башкирская энциклопедия, 1996.
7. Голубев В. Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи // Тр. Центрально-Черноземного заповедника им. В. В. Алехина. Воронеж, 1962. Вып. 7.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биол. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1990.
9. Бялт В. В., Гапон В. Н., Васильева И. М. Очиток, молодило и другие толстянковые. М.: ООО "Издательство Астрель", 2004.
10. Лебедева М. В. Сохранение биоразнообразия растений в природе и интродукции: материалы Междунар. науч. конф. Сухуми, 2006. С. 329–331.
11. Лебедева М. В. Эколого-фитоценологическая характеристика, биологические особенности и интродукция видов семейства Crassulaceae DC. на Южном Урале: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2009.

## About the Ecology of the Species of *Hylotelephium* H. Ohba Genus Promising for the Urban Phytodesign in the Southern Urals

M. V. LEBEDEVA, L. M. ABRAMOVA

Botanical Garden Institute of the USC RAS  
450080, Ufa, Polyarnaya str., 8  
E-mail: lebedevamv@mail.ru

Statistically significant effect of the factors of habitat conditions and the weather conditions of the year under investigation on the majority of morphometric parameters of the vegetative and generative spheres of four natural coenopopulations of *Hylotelephium stepposum* (Boriss.) Tzvel. and three coenopopulations of *H. triphyllum* (Haw.) Holub. was revealed with the help of two-factor variance analysis.

**Key words:** succulents of *Hylotelephium* genus, the Southern Urals, success of introduction, urban phytodesig