

СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РОДА *HEDYSARUM* L. (*FABACEAE*) В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

© 2012 А.А. Мулдашев, О.А. Елизарьева, Н.В. Маслова, А.Х. Галеева

ФГБУН Институт биологии УНЦ РАН, г. Уфа

Поступила 01.03.2012

В статье приводятся результаты опытов по созданию искусственных популяций редких видов копеечников на территории Природного ботанического сада «Гуровская гора». В настоящий момент в опыте получены генеративные растения *Hedysarum gmelinii* и *H. razomovianum*.

Ключевые слова: редкий вид, копеечник, *Hedysarum* L., Красная книга, искусственные популяции, охрана

Известно, что традиционные методы охраны биоразнообразия *in situ*, в частности генофонда редких видов растений, не всегда эффективны. Причины могут быть различные: уничтожение местообитаний, потеря способности популяций к самоподдержанию или их полная деградация, невозможность создания ООПТ и пр. Поэтому в таких случаях приходится применять альтернативные методы охраны, в частности их выращивание *ex situ*. К такому методу обычно относят интродукцию редких видов в ботанические сады. Однако также существует опыт выращивания редких видов в природных сообществах в близких для них экологических условиях. Такие специализированные и специально подобранные для этих целей участки мы называем «Природными ботаническими садами» (ПБС) [13]. У последних перед традиционными ботаническими садами имеются ряд неоспоримых преимуществ: неограниченность площадей, большее разнообразие экологических стадий, отсутствие необходимости в больших материальных и экономических затратах, выращивание растений в близких для них эколого-ценотических условиях и пр. [11, 12].

В Республике Башкортостан (РБ) первые опыты по созданию искусственных или резервных популяций в сходных экологических условиях редких видов флоры Южно-Уральского региона в ПБС были начаты в 2005 г [13]. Для этого в Башкирском Предуралье в Кушнаренковском р-не РБ на Гуровской горе (в 20 км к северо-западу от г. Уфы) был подобран специальный полигон для создания ПБС [13]. Этот полигон представляет собой холмообразную возвышенность эрозионного происхождения в левобережной долине р. Белой, окруженную со всех сторон агроландшафтами. В растительности представлены различные варианты степей (луговые, петрофитные), луга, смешанные широколиственные леса, сфагновые и осоково-гипновые болота в карстовых воронках, озера, хвойные лесные культуры. С очень низкой численностью встреча-

ются некоторые редкие виды растений: *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa pennata* L., *Laser trilobium* (L.) Borkh. и др. [14, 16]. В ПБС по согласованию с Министерством природопользования и экологии РБ отрабатываются новые направления охраны генофонда редких и исчезающих растений путем их интродукции и размножения в природных условиях, то есть через создание искусственных популяций. Для сохранения нативных редких видов, а также искусственных плантаций здесь в 2009 г. был учрежден ботанический памятник природы «Гуровская гора» на площади 210 га. Основными задачами ПБС являются отработка способов размножения редких видов в естественных условиях и получение массового посевного и посадочного материала для восстановления исчезнувших или критических природных популяций редких видов на территории РБ (реинтродукция, репатриация, реставрация). Таким образом, памятник природы имеет научное, учебное (демонстрационное) и природоохранное значение [12, 16].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящей работе приводятся результаты опытов 2005-2010 гг. по созданию искусственных популяций 4-х редких видов рода копеечник (*Hedysarum* L.) на территории ПБС «Гуровская гора». Согласно современной терминологии [1] эти работы следует рассматривать в отношении *H. gmelinii* Ledeb. реставрацией, *H. grandiflorum* Pall. – реинтродукцией (в узком смысле термина), *H. argyrophyllum* Ledeb. и *H. razomovianum* Fisch. et Helm – транслокацией. На Гуровской горе сохранилась сильно деградированная популяция *H. gmelinii*, на соседних холмах ранее встречалась *H. grandiflorum*, но, видимо, в настоящее время исчезла. Остальные 2 вида были высеяны с научной целью и для получения посевного материала для последующих реинтродукционных (в широком смысле термина) работ.

H. argyrophyllum – копеечник серебристолистный. Горно-степной эндемик Южного Урала и Предуралья (восточные отроги Общего Сырта). Включен в «Красную книгу РБ» [3.4], категория 3, редкий вид. В РБ – малоизученный вид. Растет в каменистых степях, подстилаемых карбонатными (Предуралье) и туфовыми (Южный Урал и Заура-

Мулдашев Альберт Акрамович, к.б.н., с.н.с. лаборатории геоботаники и охраны растительности; Елизарьева Ольга Александровна, к.б.н., н.с. той же лаборатории; Маслова Наталья Владимировна, к.б.н., доц., с.н.с. той же лаборатории; Галеева Амина Хамитовна, к.б.н., н.с. той же лаборатории; e-mail: herbary-ib-ufa@mail.ru

лье) породами. По современным гербарным сборам известен из более чем 60 пунктов РБ. Охраняется на территориях Национального парка «Башкирия» (Мелеузовский и другие р-ны), природного парка «Мурадымовское ущелье» (Зилаирский и Кугарчинский р-ны), заказника «Кунгак» (Мелеузовский р-н), памятников природы «Гора Альян», «Гора Канонникова» (Зианчуринский р-н) [7, 8]. Декоративное растение [2, 10].

H. gmelinii – копеечник Гмелина. Был включен в «Красную книгу РБ» [3], категория 3, редкий вид. В настоящее время внесен в список видов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде и мониторинге в РБ [4]. Произрастает в луговых и петрофитных степях на черноземовидных, реже органогенно-щебнистых почвах. Нередко заселяет вторичные местообитания. По гербарным образцам известен более чем из 50 пунктов РБ. Охраняется на территориях природных парков «Аслы-Куль» (Давлекановский и другие р-ны), «Кандры-Куль» (Туймазинский р-н), памятников природы «Гора Сатыртау» (Альшеевский р-н), «Гуровская гора» (Кушнаренковский р-н). Декоративное [7, 10], кормовое [7, 15], пищевое, медоносное растение [15].

H. grandiflorum – копеечник крупноцветковый. Эндемик Заволжья. В РБ – вид на восточной границе ареала и встречается только в Предуралье. Включен в Красные книги РФ [5], РБ [3, 4], категория 3, редкий вид. Произрастает в каменистых степях, на щебнистых склонах на органогенно-щебнистых и маломощных черноземах, подстилаемых карбонатными породами (известняки, гипсы, карбонатизированные песчаники и пр.). По гербарным образцам известен более чем из 65 пунктов РБ. Охраняется на территориях природных парков «Аслы-Куль», «Кандры-Куль», 8 памятников природы («Гора Тратау», «Гора Балкантау», «Гора Юрактау», «Гора Сусактау» и др.) [7, 8, 16]. Декоративное растение [2, 10].

H. razoumovianum – копеечник Разумовского. Эндемик Заволжья и Приволжья. В РБ – вид на восточной границе ареала и встречается только в Башкирском Предуралье. Внесен в Красный список Европы (R) [6]. Включен в Красные книги РФ [5], РБ [3, 4], категория 3, редкий вид. По гербарным образцам известен более чем из 30 пунктов РБ. Охраняется на территории природного парка «Аслы-Куль» (местообитание в Давлекановском р-не), памятников природы «Гора Маяктау» (Кугарчинский р-н), «Гора Альян» (Зианчуринский р-н) [8, 16]. Декоративное растение [10].

Все четыре вида прошли интродукционные исследования в Ботаническом саду г. Уфы. Растения интродуцированы в 1996 г. семенами и молодыми растениями. Приживаемость составила 70-80 %, отпад за зимний период до 50 %. Цветут и плодоносят на второй-четвертый год жизни. Плодов и семян дают мало. Самосева не образуют. Темп онтогенеза ускоренный, по продолжительности крат-

кий (2-5 лет). В интродукции в условиях лесостепной зоны Южного Урала виды характеризуются как малоперспективные (по Л.И. Томиловой [17]) [9]. Малая устойчивость копеечников в культуре послужила основанием для реализации альтернативных способов охраны, в частности, реинтродукции в ПБС, тем более что на его территории природная популяция *H. gmelinii* уже произрастает.

Опыты были заложены в верхних частях склонов холмов южной и юго-восточной экспозиций. Растительность вследствие длительного и неумеренного выпаса деградированная и сильно разреженная. Первоначальные органогенно-щебнистые (известняковый щебень) и малоразвитые черноземовидные почвы сильно смыты, местами до материнской породы. В последние годы выпас отсутствует. Всего было заложено 15 опытных площадок: *H. argyrophyllum* – 3 площадки; *H. gmelinii* – 2; *H. grandiflorum* – 6; *H. razoumovianum* – 4 (табл. 1). Опыты отличались происхождением семян, их количеством в лунке, сроком хранения, количеством лунок. Семена высевались в лунки весной или осенью по 4-50 шт. Учет проводили один раз в год весной, два раза в год весной и осенью (табл. 1), поэтому под всхожестью понимаем число проростков на момент учета на момент учета, выраженное в процентах от числа посеянных семян. Под сохранностью растений понимаем число растений по данным последней инвентаризации, выраженное в процентах от общего числа проростков, наблюдаемых за анализируемое время опыта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты опыта по созданию искусственных популяций видов рода *Hedysarum* представлены в таблице 1 и на рисунках 1 и 2. При весеннем посеве всходы появляются в весенний период в последующие два года наблюдений, при подзимнем посеве – весной в течение 5-ти лет наблюдений. Всхожесть семян у видов рода *Hedysarum* за все годы наблюдений отмечалась на низком уровне: у *H. grandiflorum* она составила 0,56-17,5 %, у *H. argyrophyllum* – 0,67-11,5 %, у *H. gmelinii* – 0-3,1 %, что может быть связано с длительным сроком хранения семян.

На участках с *H. argyrophyllum* в период с 2007 по 2009 гг. наблюдали только проростки. На участках с *H. grandiflorum* в 2008 и 2009 гг. наблюдали по одному проростку и по одному ювенильному растению.

На опытном участке № 4 с *H. gmelinii* всхожесть весной составила 2,1 %, за 3 года наблюдений она составила 3,1 % (27 шт.) (табл. 1, рис. 1). На второй год жизни в возрастном спектре преобладали ювенильные особи – 93,3 %, на третий год – иматурные и виргинильные растения в сумме составили 60,0 %, в том же году наблюдались молодые генеративные растения – их доля составила 10,0 % (рис. 1).

Таблица 1. Показатели опытов по созданию искусственных популяций редких видов рода *Hedysarum* на территории Природного ботанического сада «Гуровская гора» (2005-2010 гг.)

№ участка	Дата посева	Число посеянных семян, шт.	Срок хранения, мес.	Всхожесть за все годы, %	Прегенеративные особи, шт.	Генеративные особи, шт.	Сохранность за все годы наблюдений, %
<i>Hedysarum argyrophyllum</i>							
1	18.05.07	400	59	0	0	0	0
2	04.09.07	300	2	0,67	1	0	0
3	06.10.08	200	3	11,5	23	0	100,0
<i>Hedysarum gmelinii</i>							
4	10.10.07	1275	3	3,1	9	1	25,6
5	10.10.07	1500*	3	-	-	-	-
<i>Hedysarum grandiflorum</i>							
6	17.05.06	180	10	0,56	0	0	0
7	18.05.07	500	22	0,6	2	0	66,7
8	10.10.07	350	3	5,7	0	0	0
9	06.10.08	200	2	17,5	9	0	25,7
10	13.10.10	500	4	-	-	-	-
11	13.10.10	500	4	-	-	-	-
<i>Hedysarum razoumiovianum</i>							
12	14.08.05	250	1	28,0	3	19	31,4
13	14.08.05	40	1	32,5	11	0	84,6
14	14.08.05	200	24	4,5	9	0	-**
15	04.09.07	200	1	24,5	28	3	63,3

Примечание. * - посев без заделки семян в грунт; ** - участок утерян; прочерк означает - инвентаризация не проводилась.

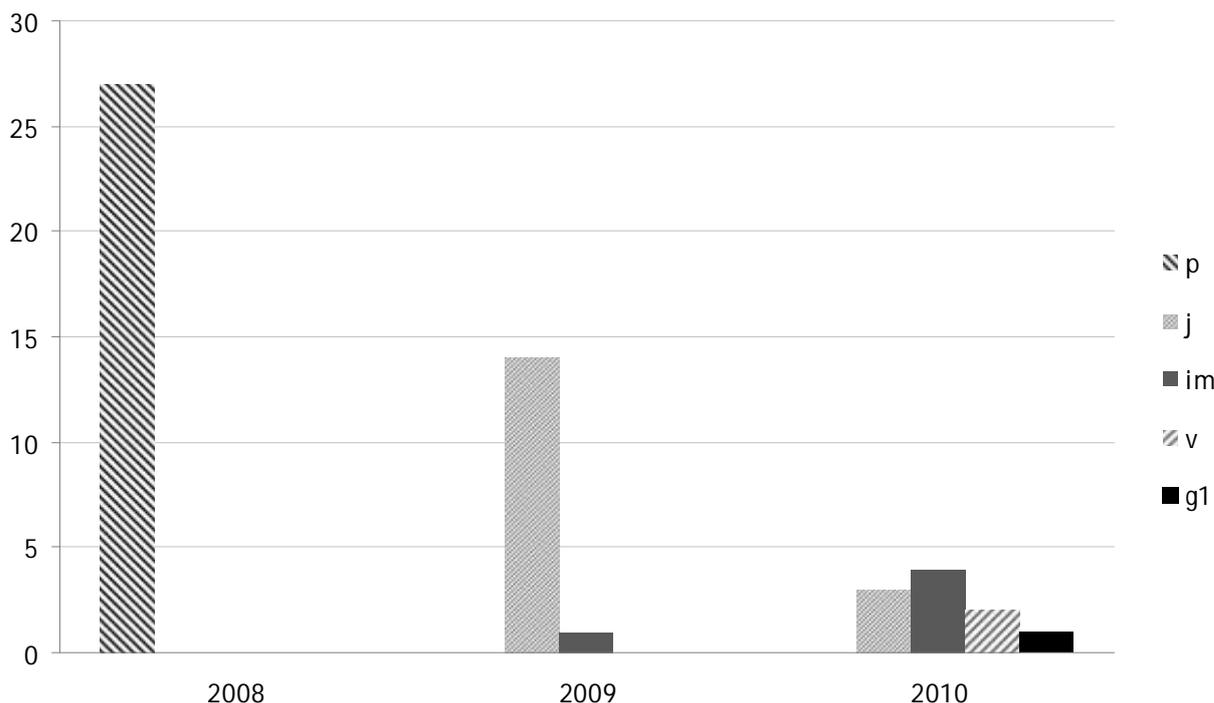


Рис. 1. Динамика возрастного состава искусственной популяции образца № 4 *Hedysarum gmelinii* (здесь и далее по горизонтали – годы наблюдений; по вертикали – количество особей, шт.; в легенде – возрастные состояния)

На опытном участке № 12 *H. razoumiovianum* всхожесть весной (подзимний посев 14.08.05) составила 24,0 %, за все годы наблюдений 28,0 % (табл. 1). На второй год весной соотношение j/im/v соответственно составило 19,4/52,8/22,2 %, осенью того же года – 14,6/ 6,3/79,2 %. Быстрое накопление особей виргинильного состояния говорит об ускорен-

ном развитии растений. Уже на третий год было отмечено 36 виргинильных растений со средней высотой 10,5 см и 5 молодых генеративных растений высотой 16,2 см, еще через год в 2009 г. 12 виргинильных 11,0 см высотой с 8 побегами, 10 молодых 16,3 см высотой с 17 побегами, и 8 взрослых 17,7 см с 24 побегами (рис. 2).

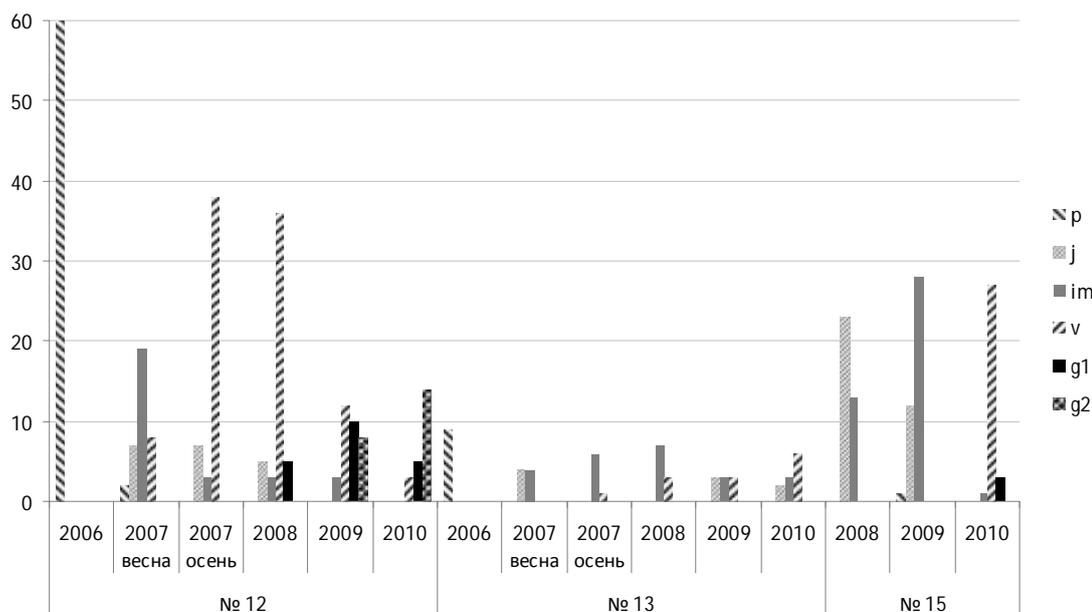


Рис. 2. Динамика возрастного состава искусственных популяций 3-х образцов *Hedysarum razoumovianum*

Таблица 2. Биометрическая характеристика генеративных растений *Hedysarum razoumovianum* образца № 12 в опыте по созданию искусственных популяций (2010 г.)

Признаки	Молодые (g_1)		Средневозрастные (g_2)		$t_{\text{факт}}$
	min-max	$M \pm m$	min-max	$M \pm m$	
Высота растения, см	19,5-34,0	$27,6 \pm 3,1$	31-46	$37,9 \pm 1,4$	3,054*
Диаметр куста, см	13-31	$22,8 \pm 4,0$	28-60	$43,6 \pm 2,7$	4,335*
Число побегов с соцветиями, шт.	1-6	$3,3 \pm 1,0$	4-36	$16,4 \pm 2,4$	4,945*
Число побегов без соцветий, шт.	2-11	$5,3 \pm 2,1$	0-19	$3,1 \pm 1,4$	0,861
Число всех побегов, шт.	5-12	$8,5 \pm 1,4$	9-36	$19,4 \pm 2,1$	4,306*
Число соцветий на побег, шт.	1-5	$3,0 \pm 1,2$	1-5	$3,2 \pm 0,3$	0,180
Число цветков в соцветии, шт.	14-23	$17,0 \pm 2,0$	11-34	$23,8 \pm 2,1$	2,322*
Длина соцветия, см	3,5-7,5	$5,3 \pm 0,8$	1,5-12,5	$7,9 \pm 1,0$	2,049
Длина цветоноса, см	3,0-10,7	$7,2 \pm 1,8$	5-17	$11,1 \pm 0,8$	1,994
Длина всего соцветия, см	6,5-18,2	$12,4 \pm 2,5$	6,5-27,5	$19,0 \pm 1,7$	2,172*
Число листьев на побег, шт.	6-12	$8,3 \pm 1,3$	7-15	$8,6 \pm 0,7$	0,263
Длина листовой пластинки, см	3,5-8,5	$6,0 \pm 1,1$	4,5-10,5	$6,5 \pm 0,5$	0,399
Ширина листовой пластинки, см	2,2-5,5	$3,8 \pm 0,8$	2-5	$3,1 \pm 0,3$	0,800
Длина черешка, см	0,5-3,0	$1,4 \pm 0,6$	0,5-4,0	$2,2 \pm 0,3$	1,263
Длина листа, см	3-8	$5,2 \pm 1,1$	2,7-8,3	$5,3 \pm 0,4$	0,110
Число пар листочков, шт.	7-8	$7,5 \pm 0,3$	4-9	$6,9 \pm 0,4$	1,188
Длина верхнего листочка, см	0,9-3,2	$1,7 \pm 0,5$	1,0-2,8	$1,7 \pm 0,1$	0,039
Ширина верхнего листочка, см	0,2-0,3	$0,3 \pm 0,03$	0,2-0,4	$0,3 \pm 0,02$	0,107
Длина среднего листочка, см	1,4-2,7	$2,2 \pm 0,3$	1,0-3,2	$1,7 \pm 0,2$	1,276
Ширина среднего листочка, см	0,3-0,5	$0,4 \pm 0,05$	0,2-0,4	$0,3 \pm 0,02$	1,623

Примечание. * - показатель достоверен на 5 %-ном уровне значимости.

В 2010 году у растений образца № 12 *H. razoumovianum* были определены биометрические показатели у 4-х молодых генеративных растений (g_1) и 14-ти средневозрастных (g_2) (табл. 2). Средневозрастные генеративные растения превышают молодые по следующим показателям: высота растения, диаметр куста, число побегов с соцветиями, число всех побегов, число цветков в соцветии, длина всего соцветия. На этом участке вид показал лучший результат: за лето 2007 г. быстро происходит накопление растений в виргинильном состоянии (с 5,6 до 79,2 %), молодые генеративные растения появляются уже на третий год, средневозрастные генеративные – на чет-

вертый, численное преобладание последних над первыми наступает на пятый год. Доля взрослых генеративных растений в популяции в 2010 г. составила 63,6 % (рис. 2).

На участке №13 всхожесть весной составила 22,5 %, проростки отмечались в течение 5 лет, и суммарная всхожесть составила 32,5 %. Генеративных особей не наблюдалось, но доля виргинильных растений в последний год наблюдений составила 54,5 % (рис. 2).

В пользу ускоренного развития говорят результаты опытов и на участке № 15 (рис. 2). Доля иматурных особей уже на первый год составила 36,1 %,

на второй – 68,3, на третий – 3,2. На третий год отмечается большая группа виргинильных – 87,1 %, появляются также молодые генеративные растения (9,7 %).

Из всех видов образцы *H. razoumovianum* (без учета участка № 14) показали наилучший результат по всхожести, сохранности посевов, состоянию и развитию растений. Всхожесть составила 24,5–32,5 %, это можно объяснить хорошим качеством семян (малый срок хранения 1 мес.). Сохранность растений, составившая 31,4–84,6 %, наличие цветения и плодоношения говорят о высокой жизнестойкости растений и о соответствии эколого-фитоценологических условий Гуровской горы экологии вида *H. razoumovianum*. По предварительным данным можно заключить, что развитие *H. razoumovianum* происходит ускоренно.

Таким образом, по данным последней инвентаризации, на территории ПБС «Гуровская гора» произрастают 4 вида редких копецников. Два вида *H. gmelinii* и *H. razoumovianum* цветут. Состояние особей удовлетворительное. Дальнейшие наблюдения за искусственными популяциями дадут ответ на вопрос насколько эффективно происходит семенное размножение особей, способны ли виды саморасселяться, и значит обеспечивать естественное самоподдержание популяций. Что в свою очередь, устранит необходимость искусственного поддержания вида.

Исследования поддержаны грантом Президиума РАН по Программе фундаментальных исследований «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» (Подпрограмма «Биоразнообразие: состояние и динамика»: раздел 4. Технология охраны и восстановления биологического разнообразия) в 2012 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунов Ю.Н., Дзыбов Д.С., Кузьмин З.Е., Смирнов И.А. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов). Тула: Гриф и К, 2008. 56 с.
2. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 208 с.

3. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа: Китап, 2001. 273 с.
4. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы. Изд. 2-е, перераб. Уфа: «МедиаПринт», 2011. 384 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2008. 855 с.
6. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. . 3.1 (Семенные растения). М., 2004 (2005). 352 с.
7. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. 205 с.
8. Кучеров Е. В., Мулдашев А. А., Галеева А. Х. Ботанические памятники природы Башкирии. Уфа, 1991. 144 с.
9. Маслова Н. В., Каримова О. А., Абрамова Л. М. Коллекция редких видов семейства *Fabaceae* Lindl. в Ботаническом саду // Биоразнообразие растений на Южном Урале в природе и при интродукции: Тр. Ботан. сада-института УНЦ РАН к 75-летию образования. Уфа: Гилем, 2009. С. 65–80.
10. Минина Н.Н. Декоративные дикорастущие растения флоры Республики Башкортостан (интродукция и перспективы использования в озеленении): Дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2000. 236 с.
11. Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Шигапов З.Х., Мартыненко В.Б., Галеева А.Х., Маслова Н.В. Приоритеты, методы и опыт реинтродукции редких видов растений в степной зоне Республики Башкортостан // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Йошкар-Ола, 2010. С. 41–44.
12. Мулдашев А.А., Галеева А.Х., Маслова Н.В. О создании «Природного ботанического сада» в Республике Башкортостан // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Часть 6. Экологическая физиология и биохимия растений, интродукция растений. Петрозаводск, 2008. С. 277–280.
13. Мулдашев А.А., Галеева А.Х., Маслова Н.В., Едренкина В.А. Опыт создания «Природного ботанического сада» в Республике Башкортостан // Организация и функционирование региональных и локальных систем особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Ижевск, 2006. С. 36–38.
14. Мулдашев А.А., Едренкина В.А., Миркин Б.М. Зеленая зона г. Уфы: современное состояние и проблемы // Вест. АН Республики Башкортостан. 2004. Т. 9, №3. С. 73–77.
15. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hydrangeaceae*–*Haloragaceae*. Л.: Наука, 1987. 326 с.
16. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. 2-е изд., перераб. Уфа: МедиаПринт, 2010. 414 с.
17. Томилова Л. И. Эндемики флоры Урала в ботаническом саду в Свердловске // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 126. С. 25–31.

CREATING ARTIFICIAL POPULATIONS OF THE RARE SPECIES *HEDYSARUM* L. (*FABACEAE*) IN BASHKORTOSTAN REPUBLIC

© 2012 A.A. Muldashev, O.A. Elizaryeva, N.V. Maslova, A.Kh. Galeeva

Institute of Biology of Ufa Science Centre of RAS, Ufa

The results of experiments in creating of artificial rare species *Hedysarum* populations in the territory of Natural botanical garden «Gurovskaya gora» are given in the article. There are the generative plants of *Hedysarum gmelinii* and *H. razoumovianum* in experiments now.

Key words: rare species, *Hedysarum* L, Red Data Book, artificial populations, protection

Muldashev Albert Akramovich, Candidate of Biology, senior researcher; Elizaryeva Olga Alexandrovna, Candidate of Biology, researcher; Maslova Natalya Vladimirovna, Candidate of Biology, Docent, senior researcher; Galeeva Amina Khamitovna, Candidate of Biology, researcher; e-mail: herbariy-ib-ufa@mail.ru