

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦВЕТКА
ЮЖНОУРАЛЬСКОГО ЭНДЕМИКА
OXYTROPIS BASCHKIRENSIS KNJASEV (*FABACEAE*)**

©2013 А.А. Мулдашев¹, Н.В. Маслова¹, Л.Р. Арсланова²

¹Институт биологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

²ВНИИ фитопатологии РАСХН, Московская обл.

Поступила 15.06.2013

В статье приводятся морфометрическая характеристика и данные по изменчивости показателей цветка редко-го южноуральского эндемика *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (*Fabaceae*).

Ключевые слова: *Fabaceae*, *Oxytropis baschkirensis* Knjasev, редкий вид, эндемик, морфология цветка, морфологическая изменчивость.

Редкий эндемичный вид Южного Урала и За-волжья – остролодочник башкирский *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (сем. *Fabaceae*) [1] включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2011) [2], категория редкости 3 – редкий вид. Кроме того, вид охраняется на территории Челябинской обл. [1, 3, 4]. Петрофитно-степной вид, который встречается в Башкирском Предуралье – в Ишимбайском (гора Тратау), Стерлитамакском (окр. г. Стерлитамак), Буздякском (окр. с. Канлы-Туркеево) р-нах; на Южном Урале – в Учалинском р-не (горы Куркас, Микагир на хр. Устубиик, Туйтубе) [1, 5]. В республике охраняется на территории памятника природы «Гора Тратау» [6].

Этот вид был выделен относительно недавно М.С. Князевым [1] из широко распространенного в Заволжье, Сибири и Монголии таксона *O. ambigua* (Pall.) DC. (о. сходный) [7], причем для восточного склона Южного Урала им был описан особый подвид – *O. baschkirensis* subsp. *skvortsovii* Knjasev (о. Скворцова), несколько отличающийся от типового подвида признаками цветка и размерами семян.

Цель настоящей работы – уточнение морфометрических показателей цветка *O. baschkirensis*, анализ их изменчивости и предварительная оценка их таксономической значимости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Образцы для исследования были собраны в 2006-2007 гг. в трех популяциях: одна популяция из Башкирского Предуралья (горы Тратау в Ишимбайском р-не РБ) и две – с Южного Урала (гора Микагир и Туйтубе в Учалинском р-не РБ) (коллекторы к.б.н. Мулдашев А.А., к.б.н. Галеева А.Х.).

Анализировали 13 признаков цветка, имеющих значение для систематики рода *Oxytropis* DC. [1, 7-11 и др.]: длина чашечки, зубцов чашечки, флага, крыла, носика, лодочки; длина и ширина прицвет-

ника, пластинки флага, пластинки крыла, лодочки. Для определения метрических показателей цветка были использованы случайные выборки: 20 шт. в каждой популяции. Определение размеров показателей цветка (мм) проводилось с помощью микроскопа МБС-9.

В работе использована стандартная статистическая обработка [12-14]. При анализе данных определяли следующие статистические показатели: предельные значения (min-max), размахи вариации (R), средние арифметические (M), ошибки средних арифметических (m), коэффициенты вариации (CV, %). Статистическую значимость сравниваемых показателей с нормальным распределением, устанавливали с использованием F-критерия Фишера (критерия наименьшей значимой разности). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез (p) принимался равным 0,05 [14].

Для оценки степени варьирования изучаемых признаков использовали шкалу уровней изменчивости, разработанную С.А. Мамаевым [15]: очень низкий (CV < 7 %), низкий (CV = 8-12 %), средний (CV = 13-20 %), повышенный (CV = 21-30 %), высокий (CV = 31-40 %), очень высокий (CV > 40 %). Коэффициент вариации (CV_{ср}), вычисленный как среднее значение коэффициентов вариации признаков во всех выборках, – показатель, который характеризует уровень внутривидовой изменчивости; коэффициент вариации (CV_{мср}), вычисленный по среднему значению признака, – показатель, который характеризует уровень межвидовой изменчивости [15-17].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В статье представлены предварительные данные по изучению морфометрических показателей цветка *O. baschkirensis* и анализу их изменчивости по выборкам из трех популяций.

Предельные и средние значения морфометрических показателей цветка *O. baschkirensis* по выборкам даны в таблице 1. Морфометрические показатели цветка характеризуются следующими значениями (мм) (предельные значения показателей указаны с учетом всех трех выборок): длина прицвет-

Мулдашев Альберт Акрамович, к.б.н., старший научный сотрудник, e-mail: muldashev_ural@mail.ru; Маслова Наталья Владимировна, к.б.н., доцент, старший научный сотрудник, e-mail: herbagy-ib-ufa@mail.ru; Арсланова Лена Ринатовна, научный сотрудник, e-mail: linr-13@yandex.ru

ника – 3,3-7,6, ширина прицветника – 1,0-2,4, длина чашечки – 8,0-10,2, длина зубцов чашечки – 0,5-3,0, длина флага – 15,0-19,0, длина пластинки флага – 7,7-12,5, ширина пластинки флага – 4,5-8,0, длина

крыла – 10,5-16,0, длина пластинки крыла – 6,5-10,0, ширина пластинки крыла – 2,0-4,7, длина лодочки – 11,3-14,6, ширина лодочки – 4,0-8,0, длина носика – 0,7-2,5.

Таблица 1. Метрические показатели цветка *Oxytropis baschkirensis* в природных популяциях

Показатели	Башкирское Предуралье		Южный Урал			
	гора Тратау		гора Микагир		гора Туйтюбе	
	min-max (R)	M±m	min-max (R)	M±m	min-max (R)	M±m
Чашечка						
l чашечки	8,0-9,0 (1,0)	8,6±0,2	8,0-10,2 (2,2)	9,0±0,2	8,0-10,0 (2,0)	9,2±0,2
l зубцов чашечки	2,0-2,5 (0,5)	2,0±0,1	0,5-2,3 (1,8)	1,8±0,2	1,8-3,0 (1,2)	2,2±0,1
Флаг						
l флага	17,0-19,0 (2,0)	17,8±0,2	15,4-19,0 (3,6)	16,9±0,4	15,0-18,5 (3,5)	17,2±0,3
l пластинки флага	11,0-12,5 (1,5)	11,9±0,2	7,7-11,5 (3,8)	10,1±0,4	9,0-12,0 (3,0)	11,3±0,3
b пластинки флага	5,5-7,0 (1,5)	5,9±0,1	4,5-8,0 (3,5)	6,1±0,4	4,5-8,0 (3,5)	6,0±0,3
Крыло						
l крыла	13,0-15,0 (2,0)	14,4±0,2	10,5-14,0 (3,5)	12,6±0,3	13,5-16,0 (2,5)	14,5±0,3
l пластинки крыла	7,0-8,0 (1,0)	7,8±0,1	6,5-7,7 (1,2)	7,1±0,1	8,0-10,0 (2,0)	8,7±0,2
b пластинки крыла	3,0-3,5 (0,5)	3,0±0,1	2,0-3,3 (1,3)	2,4±0,1	3,5-4,7 (1,2)	4,0±0,1
Лодочка						
l лодочки	12,0-13,5 (1,5)	12,6±0,2	11,3-14,0 (2,7)	12,8±0,3	12,0-14,6 (2,6)	13,5±0,3
b лодочки	6,0-8,0 (2,0)	6,2±0,2	4,0-8,0 (2,0)	6,0±0,4	6,0-7,0 (1,0)	6,4±0,1
l носика	1,0-2,0 (1,0)	1,5±0,1	0,7-1,5 (0,8)	1,2±0,1	1,0-2,5 (1,5)	1,7±0,1

Прим. Здесь и далее: l – длина, b – ширина

Результаты оценки сравнения средних значений морфометрических показателей цветка *O. baschkirensis* по выборкам по критерию Фишера даны в таблице 2. Установлена значимая разница по средним значениями показателей цветка между популяциями на горах Тратау и Микагир, а также на горах Туйтюбе и Микагир по длине пластинки флага, длине носика, длине крыла, длине и ширине пластинки крыла (эти показатели цветка меньше в популяции на горе Микагир); между популяциями на горах Тратау и Туйтюбе – по длине чашечки, длине лодочки, длине и ширине пластинки крыла (эти показатели цветка меньше в популяции на горе Тратау). В целом, по метрическим показателям цветка между популяциями на горах Тратау и Туйтюбе обнаруживается большее сходство по сравнению с популяцией на горе Микагир. В популяции на горе Микагир наблюдаются меньшие значения метрических показателей цветка (по 5 показателям из 11 проанализированных), чем в двух других изученных популяциях (на горах Тратау и Туйтюбе).

Коэффициенты вариации показателей цветка у *O. baschkirensis* в выборках из природных популяций, характеризующие изменчивость по выборке, внутривыборочную и межвыборочную изменчивость, представлены в таблице 3. Изменчивость метрических показателей цветка варьирует от очень низкого ($CV < 7\%$) до повышенного ($CV = 21-30\%$) уровня. Основная часть показателей имеет очень низкий и низкий уровни изменчивости по выборкам, внутривыборочной и межвыборочной изменчивости. Наибольший диапазон изменчивости имеют такие показатели как длина зубцов

чашечки (низкий, средний, повышенный уровни), ширина пластинки флага (низкий, средний), ширина крыла и ширина лодочки (очень низкий, низкий, средний).

Наиболее низким уровнем изменчивости отличаются показатели цветка в популяции на горе Тратау. Наиболее высоким уровнем изменчивости отличаются показатели цветка в популяции на горе Микагир. Популяция на горе Туйтюбе занимает промежуточное положение по уровню изменчивости показателей цветка. Уровни изменчивости более сходны у популяций на горах Микагир и Туйтюбе.

При этом наименее вариабельные метрические показатели цветков наблюдаются в популяции на горе Тратау, наиболее вариабельные – в популяции на горе Микагир.

Внутрипопуляционная изменчивость показателей цветка характеризуется следующими уровнями: очень низкий – длина флага, лодочки, крыла, пластинки крыла; низкий – длина чашечки, пластинки флага, ширина крыла, лодочки; средний – длина зубцов чашечки, ширина пластинки флага; повышенный – длина носика.

Межпопуляционная изменчивость показателей цветка характеризуется следующими уровнями: очень низкий – длина флага, лодочки; низкий – длина чашечки, пластинки флага, крыла, пластинки крыла; средний – длина зубцов чашечки, ширина пластинки флага, лодочки; повышенный – ширина крыла, длина носика.

Для большинства показателей цветка уровни внутривыборочной и межвыборочной изменчивости одинаковы. Межпопуляционная из-

менчивость только двух показателей (длины и ширины крыла) выше значения внутривидовой популяционной.

Такие статистические показатели как предельные значения показателей цветка и размахи вариации (табл. 1) подтверждают данную характеристику их изменчивости по коэффициенту вариации (табл. 3).

Наши данные по изменчивости показателей цветка у *O. baschkirensis* согласуются с аналогичными данными по показателям цветка некоторых видов сем. *Fabaceae* [16, 17].

Таким образом, выявленные отличия по предельным, средним значениям показателей цветка и коэффициентам вариации при сравнении трех популяций (одной из Башкирского Предуралья и двух с Южного Урала) *O. baschkirensis* дают возможность предположить о наличии морфологической дифференциации внутри вида.

Для установления внутривидовой таксономической дифференциации видов рода *Oxytropis* на Южном Урале необходимы дальнейшие исследования значимости показателей цветка и плода для их систематики.

Таблица 2. Результаты оценки различий между метрическими показателями цветка *Oxytropis baschkirensis* в природных популяциях с использованием критерия Фишера

Показатели	F ₁₋₂	p	F ₁₋₃	p	F ₂₋₃	p
Чашечка						
l чашечки	2,700	0,12	5,191*	0,04	0,425	0,52
l зубцов чашечки	2,079	0,17	1,056	0,32	3,535	0,08
Флаг						
l флага	3,363	0,08	2,212	0,15	0,251	0,62
l пластинки флага	20,747*	0,00	3,358	0,08	6,303*	0,02
b пластинки флага	0,249	0,62	0,091	0,77	0,044	0,84
Крыло						
l крыла	17,685*	0,00	0,066	0,80	16,846*	0,00
l пластинки крыла	13,090*	0,00	14,188*	0,00	42,825*	0,00
b пластинки крыла	20,512*	0,00	44,652*	0,00	69,743*	0,00
Лодочка						
l лодочки	0,789	0,39	8,394*	0,01	3,231	0,90
b лодочки	0,292	0,60	0,784	0,39	1,313	0,27
l носика	8,027*	0,01	1,849	0,19	10,565*	0,00

Прим.* – различие значимо по данному показателю между популяциями при уровне значимости $W_1=0,05$; p – достигнутый уровень значимости. Цифрами отмечены популяции: 1 – гора Тратау, 2 – гора Микагир, 3 – гора Туйтубе

Таблица 3. Коэффициенты вариации показателей цветка *Oxytropis baschkirensis* в выборках из природных популяций

Показатели	гора Тратау	гора Микагир	гора Туйтубе	CV _{cp}	CV _{мcp}
Чашечка					
l чашечки	5,8	7,6	8,2	7,2	7,7
l зубцов чашечки	7,7	27,7	16,9	17,4	19,4
Флаг					
l флага	4,3	7,6	6,0	5,5	6,2
l пластинки флага	4,0	11,1	8,2	7,8	10,2
b пластинки флага	7,8	19,4	15,7	14,3	14,7
Крыло					
l крыла	5,5	8,4	6,6	6,8	9,1
l пластинки крыла	5,5	5,3	7,8	6,2	10,6
b пластинки крыла	5,2	19,3	10,2	11,6	24,2
Лодочка					
l лодочки	4,8	6,5	6,6	6,0	6,7
b лодочки	10,2	18,8	7,3	12,1	12,7
l носика	15,7	24,2	26,4	22,1	27,2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Князев М.С. Заметки по систематике и хорологии видов родства *Oxytropis* (*Fabaceae*) на Урале. II. Виды родства *Oxytropis ambigua* // Ботан. журн. 2001. Т. 86. № 1. С. 126-133.
2. Маслова Н.В., Елизарьева О.А. Остролодочник башкирский – *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (*O. ambigua* auct., non (Pall.) DC.) // Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: МедиаПринт, 2011. С. 161.
3. Князев М.С. Остролодочник башкирский *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (= *O. ambigua* auct. non (Pall.) DC.) // Красная книга Челябинской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. С. 313.
4. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
5. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х. Некоторые итоги изучения редких видов рода остролодочник (*Oxytropis* DC. – *Fabaceae*) в Республике Башкортостан и проблемы их охраны // II Международ. науч.-практ. конф. «Природное наследие России в 21 веке». Уфа, 2008. С. 297-301.
6. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Уфа: Изд. центр «МедиаПринт», 2010. 414 с.
7. Васильченко И.Т., Федченко Б.А. Род Остролодочник – *Oxytropis* DC. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 13. С. 1-230.
8. Юрцев В.А. Конспект системы секции *Baicalia* Вге. рода *Oxytropis* DC. // Новости систематики высших растений. М.: Наука, 1964. С. 191-218.
9. Павлова Н.С. Бобовые – *Fabaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 4 / Отв. ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1989. С. 191-339.
10. Князев М.С. Заметки по систематике и хорологии видов рода *Oxytropis* (*Fabaceae*) на Урале. I. Виды родства *Oxytropis uralensis* // Ботан. журн. 1999. Т. 84. № 9. С. 113-122.
11. Князев М.С. *Oxytropis* DC. – Остролодочник // Определитель высших растений Башкирской АССР сем. *Brassicaceae* – *Asteraceae* / Ю.Е. Алексеев, А.Х. Галеева, И.А. Губанов и др. М.: Наука, 1989. С. 103-106.
12. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.
13. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
14. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 256 с.
15. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). М.: Наука, 1973. 284 с.
16. Горчаковский П.Л., Зуева В.П. Внутривидовая изменчивость уральских эндемичных астрагалов // Экология. 1982. № 4/ июль-август. С. 20-27.
17. Холина А.Б., Холин С.К. Внутривидовая изменчивость дальневосточного эндемика *Oxytropis chankaensis* // Экология. 2008. № 1. С. 16-22.

VARIABILITY OF MORPHOMETRICAL OF FLOWER INDICES
OF SOUTH URAL ENDEMIC
OXYTROPIS BASCHKIRENSIS KNJASEV (*FABACEAE*)

©2013 A.A. Muldashev¹, N.V. Maslova¹, L.R. Arslanova²

¹Institute of Biology, Ufa Sci. Centre of RAS, Ufa

²All-Russia Science-Researcher Institute of Phytopathology of RAAS, Moscow reg.

Morphometrical characteristic and data according to variability of flower indices of rare South Ural endemic *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (*Fabaceae*) are given in this article.

Key words: *Fabaceae*, *Oxytropis baschkirensis* Knjasev, rare species, endemic, morphology of flower, morphological variability.